

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1931-1932 N° 12

Des Interventions Sanglantes
dans les
Fractures Articulaires du Calcanéum
De l'Arthrodèse Sous-Astragaliennne en particulier

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 5 Novembre 1931

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

France TRIPIER

Diplômé de Médecine Légale et de Psychiatrie

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 30 Septembre 1907 à CONSTANTINE (Constantine)



LYON

BOSC Frères, M. et L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

1931

Des Interventions Sanglantes
dans les Fractures Articulaires du Calcanéum
De l'Arthrodèse Sous-Astragaliennne en particulier

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1931-1932 N° 12

Des Interventions Sanglantes
dans les
Fractures Articulaires du Calcanéum
De l'Arthrodèse Sous-Astragalienne en particulier

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 5 Novembre 1931

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

France TRIPIER

Diplômé de Médecine Légale et de Psychiatrie

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 30 Septembre 1907 à CONSTANTINE (Constantine)



LYON

BOSC Frères, M. et L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

—
1931

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ
Doyen	M. J. LEPINE
Assesseur	M. ROLLET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CAZENEUVE, ROQUE, LANNOIS, HUGOUNENQ, ROCHET, BARRAL, VALLAS.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. PIC
Cliniques chirurgicales	PAVIOT
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	VORON
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinales	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	COLLET
Clinique et prophylaxie de la tuberculose	GAYET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	NOVE-JOSSERAND
Chimie biologique et médicale	COURMONT
Chimie organique et Toxicologie	CLUZET
Matière médicale et Botanique	FLORENCE
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	MANCEAU
Histologie	GUIART
Physiologie	LATARJET
Pathologie externe	POLICARD
Pathologie interne	DOYON
Pathologie et Thérapeutique générales	LERICHE
Anatomie pathologique	FROMENT
Chirurgie opératoire	CADE
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie	FAVRE
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLOING (F.)
Thérapeutique	Etienne MARTIN
Pharmacie et Pharmacologie	X.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	SAVY
	LEULIER
	PIERY

PROFESSEUR TITULAIRE SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Propédeutique de gynécologie M. CONDAMIN

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance	RHENTER
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER
Applications du radium	NOGIER
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	NOEL	ROCHET (Ph.)	CHAMBON
ROCHAIX	DUMAS	WERTHEIMER	CIBERT
RHENTER	DUFOURT	GATE	EPARVIER
MAZEL	DEVIC	BERNHEIM	GUILLEMINET
SANTY	GABRIELLE	DECHAUME	MORENAS
CHALIER (André)	MARTIN (Joseph)	POLLOSSON	REBATTU (Ch.)
CHALIER (Joseph)			

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. NOVÉ-JOSSERAND, président ; PATEL, assesseur ;
ROCHET et WERTHEIMER, agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A MON PÈRE, A MA MÈRE

Je leur dédie ce premier travail, couronnement de mes études médicales. Je veux leur exprimer ici toute la reconnaissance que m'inspirent les durs sacrifices qu'ils se sont imposés pour faire de moi ce que je suis. Je veux les assurer aussi que j'aurai toujours à cœur de suivre, en toutes circonstances, les exemples qu'ils m'ont donnés et que je leur garderai toujours en mon cœur une place très tendre.

A MA FEMME

Pour ceux qui croient que c'est faire une bêtise que se marier jeune, et qu'on remplace ainsi l'Ennui par les ennuis, je tiens à remercier ma femme de tous les ennuis que son amour a su m'éviter, et de toutes les joies dont elle sait éclairer notre foyer.

A MON ONCLE, LE CAPITAINE F. FERNILLOT

Dont la conduite envers moi fut
toujours celle d'un second père.

A MON ONCLE, MONSIEUR GEORGES COLOMBET

Qui n'a cessé, malgré la distance
qui nous sépare, de me témoigner la
plus tendre sollicitude.

A TOUS LES MIENS, A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR NOVÉ-JOSSERAND

Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu me faire l'honneur d'accepter la présidence de ma thèse. Je l'en remercie bien vivement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PATEL

Professeur de Chirurgie opératoire

Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a fait l'honneur de me confier ce travail.

C'est avec la plus grande amabilité qu'il m'a toujours accueilli dans son service de l'Hôtel-Dieu, et son enseignement me fut toujours très profitable. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de ma gratitude.

AUX MEMBRES DE MON JURY DE THÈSE

A MES MAÎTRES DES FACULTÉS ET DES HÔPITAUX
DE STRASBOURG ET DE LYON

Les uns ont guidé mes premiers pas dans l'étude de la Médecine et me l'ont fait aimer ; les autres ont développé en moi le goût de la clinique, et m'ont fait apprécier les traditions d'une grande Faculté.

A MES PROFESSEURS MILITAIRES
DE STRASBOURG ET DE LYON

C'est par eux que j'ai compris la grandeur de la tâche du Médecin militaire. Ce sont eux qui m'ont fait aimer mon métier.

A MES CHEFS
DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

Des Interventions Sanglantes
dans les Fractures Articulaires du Calcanéum
De l'Arthrodèse Sous-Astragaliennne en particulier

Introduction

Lorsque M. le Professeur PATEL nous fit l'honneur de nous confier la rédaction de ce travail, nous étions loin de nous douter à quel point cette question importante était ignorée. Il est étonnant de voir que l'on n'a pas cherché plus tôt, pour les fractures du calcanéum, un traitement moins décevant que celui employé jusqu'à maintenant.

Il n'en est pas moins vrai que l'on peut aujourd'hui soigner les blessés du calcanéum d'une façon plus efficace. Que le dernier mot, en cette matière, ne soit pas dit, nous en restons convaincu, tant il est vrai que la Chirurgie se renouvelle journellement. Néanmoins, il est du devoir des praticiens de ne plus laisser une fracture du calcanéum évoluer spontanément vers une guérison, qui, le plus souvent, n'est pas obtenue, et de ne pas laisser aller les blessés vers un état d'impotence, qui en fait, le plus souvent, des infirmes à vie.

Malgré les nombreux travaux qui ont paru sur la question, depuis quelques années, il est encore beaucoup de médecins qui ignorent l'existence d'un traitement sanglant. Dans un article de 1927, nous lisions : « Heureusement, en pratique, l'erreur de diagnostic qui consiste à méconnaître une fracture du calcanéum n'a pas une importance énorme. En effet, nous sommes fort dépourvus comme méthode de traitement des fractures du calcanéum. C'est encore le repos suivi de massage et de mobilisation, qui donne les meilleurs résultats. » Et bien non ! Aujourd'hui, nous pouvons mettre un blessé en mesure de travailler sans peine quatre à cinq mois après sa fracture. Le massage et la mobilisation ne le rendaient à la vie normale que quinze ou vingt mois après, et encore souffrait-il longtemps.

Notre contribution à l'étude de cette question est bien minime ; nous serons heureux cependant si notre modeste travail peut inciter quelques praticiens à faire opérer leurs blessés du calcanéum, et si par là, nous pouvons épargner des souffrances à quelques-uns.

Notre travail comprendra deux parties bien distinctes. Dans la première, nous rappellerons les connaissances nécessaires à la parfaite compréhension des fractures du calcanéum et de leur traitement. Nous énumérerons d'abord quelques précisions sur l'anatomie du calcanéum, son architecture, ses rapports avec les os voisins et les tissus mous du pied ; nous étudierons tout spécialement l'articulation astragalo-calcanéenne. La physiologie du pied nous retiendra égale-

ment : nous y verrons le rôle important du calcanéum et ceci nous éclairera sur les fractures, que nous étudierons aussitôt après. Nous serons obligés de revenir sur des choses bien souvent dites, mais dont la répétition ne sera pas inutile, car elle servira à fixer dans l'esprit les mauvais résultats des anciens traitements et nous aidera à dépister les fractures du calcanéum, si souvent méconnues.

Dans la deuxième partie de notre travail, nous envisagerons le traitement de ces fractures : ce qu'il fut, ce qu'il est encore trop souvent, et ce qu'il pourrait être. Nous essaierons de comprendre les causes des échecs de l'ancienne thérapeutique, et d'en déduire une ligne de conduite plus rationnelle et surtout plus efficace.



PREMIÈRE PARTIE

Anatomie et Physiologie du calcanéum et de l'articulation sous-astragalienne Fractures et Anatomie pathologique

Il est impossible d'aborder l'étude des fractures du calcanéum sans avoir des connaissances précises sur cet os, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique. Aussi sommes-nous obligé de rappeler, dans cette première partie, des notions déjà connues de tous.

Anatomie du calcanéum

Le calcanéum est l'os le plus volumineux du tarse. Il forme la jambe postérieure de la voûte plantaire, et repose sur le sol par sa grosse tubérosité. C'est un os allongé dans le sens antéro-postérieur, dont la forme rappelle très approximativement celle d'un parallélipède, et qui possède par conséquent six

faces. Ces faces ne présentent pas toutes pour nous le même intérêt ; aussi nous occuperons-nous plus spécialement de celles ayant un rapport direct avec les fractures articulaires, et en particulier de la *face supérieure*.

Celle-ci présente deux parties bien distinctes : les deux tiers antérieurs sont occupés en majeure partie par les facettes articulaires astragalo-calcanéennes ; le tiers postérieur, au contraire, est simplement irrégulier et rugueux, sans grandes particularités. En avant, donc, deux facettes cartilagineuses, l'une antéro-interne, concave, la seconde postéro-externe, un peu plus large et convexe, séparées l'une de l'autre par une rainure triangulaire à base externe et à sommet interne. Cette rainure calcanéenne sert d'insertion au ligament en haie et forme le plancher du canal ou *sinus du tarse*, dont une gouttière analogue de l'astragale formera le toit.

La face externe, sans grandes particularités anatomiques, tire son intérêt de sa situation sous-cutanée. C'est la seule portion de l'os qui soit directement accessible à la palpation, et même à l'abord chirurgical. On y voit deux gouttières obliques en bas et en avant, pour les tendons des muscles péroniers latéraux, séparées l'une de l'autre par un tubercule plus ou moins développé, appelé tubercule externe du calcanéum.

La face inférieure est simple : deux tubérosités, en arrière, une interne, plus développée, et une externe ; une autre, en avant, ou tubérosité antérieure du calcanéum ; entre les deux, une surface lisse, criblée de

trous vasculaires et sans particularités anatomiques appréciables.

La face interne, elle, est plus intéressante, parce que plus tourmentée. Elle a la forme d'une large gouttière oblique en bas et en avant, où passent les vaisseaux et les nerfs de la plante du pied; limitée en arrière par la tubérosité interne de la face inférieure, elle est abritée en avant par la petite apophyse du calcaneum, éperon osseux en forme d'auvent qui se dégage de l'os pour se porter directement en dedans; c'est le sustentaculum tali. A sa base, une gouttière est creusée par le tendon du fléchisseur propre du gros orteil, et sur son bord libre, une autre où glisse le tendon du fléchisseur commun.

Sur *la face postérieure*, la surface rugueuse d'insertion du tendon d'Achille, inférieure, et, au-dessus d'elle, l'emplacement de la bourse séreuse de contact intermittent séparant ce dernier du calcaneum.

Enfin, *la face antérieure* est une surface articulaire répondant à la partie postérieure du cuboïde.

Architecture du calcaneum

La position du calcaneum, os unique de l'arche plantaire postérieure, nous fait prévoir son importance physiologique et l'étude de sa structure intime va nous montrer tout de suite une organisation très parfaite dans les travées osseuses.

Constitué, comme tout os court, d'une coque compacte et de travées spongieuses, le calcaneum est intéressant, au point de vue de ses fractures en particu-

lier, par ce fait que la coque n'est pas d'épaisseur uniforme, et également par l'existence fréquente d'une cavité à l'intérieur des travées.

La coque d'os compact est très mince sur presque toute la surface de l'os, ne dépassant guère 2 millimètres, mais elle est beaucoup plus importante, atteignant 5 et 6 millimètres au niveau de la facette articulaire astragalienne interne, sous la petite apophyse, et au fond de la dépression correspondant au sinus du tarse. C'est cette portion épaissie que DESTOT et MOREL ont appelé le *thalamus*. C'est elle qui viendra s'enfoncer d'un seul bloc dans les travées spongieuses, au cours des fractures par écrasement.

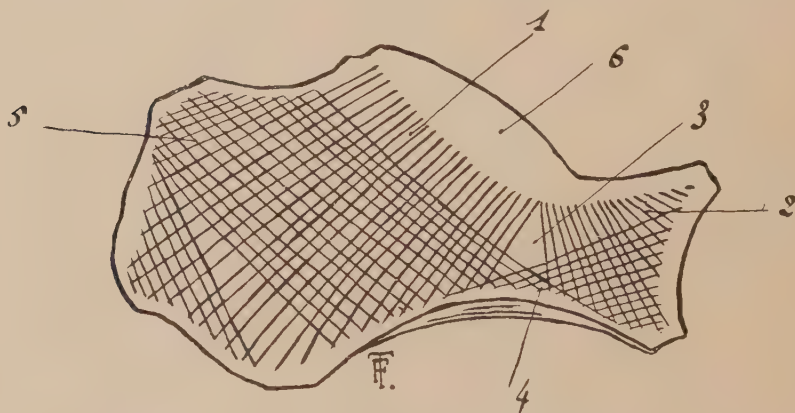


FIG. 1. — Structure du calcanéum : coupe sagittale.

1. — Groupe thalamique postérieur — 2. — Groupe thalamique antérieur — 3. — Cavité sous-thalamique — 4. — Système plantaire antérieur — 5. — Système plantaire postérieur — 6. — Thalamus — 7. — Système achilléen.

Le tissu spongieux est orienté en travées que l'on peut, un peu schématiquement, scinder en trois groupes ou systèmes.

D'abord, un *système thalamique*, formé de deux groupes de travées : l'un, antérieur, dirigé en éventail de la dépression sous-sinusale jusqu'au col de la grande apophyse, et à la facette d'articulation avec le cuboïde; l'autre, postérieur, dirigé en éventail en bas et en arrière, vers la face postérieure et vers l'extrémité postérieure de la face inférieure.

Puis un *système plantaire*, antéro-postérieur, coupant à angle droit le groupe postérieur du système thalamique et se réfléchissant en quelque sorte sur la face inférieure, pour se rendre à la base de la facette cuboïdienne, et coupant à angle droit les travées du groupe thalamique antérieur.

Enfin, un troisième groupe, dit *système achilléen*, partant de la base de la face postérieure, pour se perdre dans la partie la plus reculée de la face inférieure, et continuant en quelque sorte les fibres du tendon d'Achille.

Sous le thalamus, entre les deux groupes du système plantaire, existe un espace où les travées sont raréfiées et même quelquefois complètement absentes, formant ainsi, dans ce dernier cas, *une cavité*, et toujours au moins une zone faible qui cèdera chaque fois que le thalamus s'y enfoncera.

L'articulation astragalo-calcanéenne ou sous-astragalienne

L'articulation astragalo-calcanéenne unit la face inférieure de l'astragale à la face supérieure du calcanéum. Elle est double, formée de *deux arthrodies*.

Chacun des deux os possède deux facettes articulaires, séparées comme nous l'avons vu par une rainure, et la réunion de ces deux rainures forme un tunnel qui porte le nom de *sinus du tarse*. Les deux articulations formées par ces quatre facettes sont indépendantes l'une de l'autre, formant deux articles distincts, avec deux synoviales séparées. Chacune de ces facettes est, comme dans toute articulation, recouverte de cartilage hyalin, dont l'épaisseur atteint 2 millimètres.

Les deux os sont unis par *trois ligaments*. Le premier, interosseux, le seul solide et vigoureux, se trouve justement dans le sinus du tarse; il est composé de deux séries de fibres qui font en somme deux ligaments, l'un antérieur, immédiatement en arrière des facettes antéro-internes, l'autre postérieur, immédiatement en avant des facettes postéro-externes. Les deux autres ligaments, très minces, unissent les faces latérales du calcanéum à celles de l'astragale; l'un, externe, est à peu près parallèle au ligament péronéo-calcanéen, mais plus antérieur; l'autre, postérieur, unit le tubercule astragalien limitant la gouttière du long fléchisseur du pouce à la partie sous-jacente du calcanéum.

Rapports du calcanéum et de l'articulation sous-astragalienne avec les os et les tissus mous environnants

Articulé avec l'astragale d'une part, le cuboïde d'autre part, le calcanéum contracte des rapports médiats et immédiats avec les tissus voisins; ayant vu

déjà la partie proprement descriptive, il n'est pas inutile, pour la suite de notre travail, de présenter une courte vue d'ensemble de ces rapports, ainsi que de la disposition des tissus mous du talon et des régions malléolaires.

Le premier tissu qui s'offre à nos investigations est la *peau* : fine et adhérente au niveau des malléoles, elle acquiert une certaine épaisseur et une grande solidité sous le calcanéum, au niveau du talon, ainsi qu'en arrière du tendon d'Achille. Son rôle de protection est facilité par la présence d'une épaisse couche de *tissu cellulo-grasieux*, qui forme, au moins au talon, un matelas épais de près de 2 centimètres et disparaît totalement, au contraire, au niveau des deux styloïdes radiale et péronière. On y trouve : 1° dans la région postérieure du cou-de-pied, la veine et le nerf saphènes externes, qui passent dans la gouttière rétro-malléolaire externe et sous la malléole, pour se ramifier abondamment ensuite; 2° des vaisseaux lymphatiques; 3° du côté interne, des ramifications du nerf saphène interne et le rameau calcanéen interne du nerf tibial postérieur; 4° en arrière du tendon d'Achille, et sous le calcanéum également, le tissu cellulo-grasieux contient quelquefois une bourse séreuse.

Ensuite, nous tombons sur l'*aponévrose superficielle*, qui fait suite à l'aponévrose jambière et adhère, de chaque côté, aux malléoles. Renforcée par des fibres joignant le calcanéum aux styloïdes, elle forme le feuillet superficiel du ligament annulaire interne,

et le ligament annulaire externe. Au niveau du tendon d'Achille, elle se dédouble pour engainer celui-ci et émet, du côté externe, une expansion qui viendra recouvrir les tendons des péroniers latéraux. Après son insertion aux malléoles, elle se continue en bas avec l'aponévrose plantaire superficielle qui adhère sur les côtés aux premier et cinquième métatarsiens; elle émet, vers la profondeur, deux cloisons longitudinales, l'une interne, l'autre externe, qui limitent ainsi trois loges plantaires, externe, moyenne et interne, sur lesquelles nous aurons à revenir.

Revenons à la région postérieure du cou-de-pied et effondrons l'aponévrose superficielle ; nous arrivons sur un *premier plan tendineux*, formé, d'abord par le tendon d'Achille et le plantaire grêle, qui viennent s'insérer, le premier sur la moitié inférieure de la grosse tubérosité du calcanéum, et le deuxième sur l'aponévrose plantaire; formé encore par les tendons péroniers, qui, entourés d'une gaine séreuse commune, cheminent dans la gouttière rétro-malléolaire externe. Ils vont se séparer, dès qu'ils auront doublé la malléole par en dessous; le court péronier ira s'insérer sur le tubercule de la base du cinquième métatarsien, pendant que, coupant court sous la plante, le long péronier ira, lui, rejoindre un tubercule semblable à la base du premier métatarsien.

Encore une couche de *tissu cellulo-graisseux* et nous nous trouvons en présence de l'aponévrose profonde, qui fait suite à celle de la jambe et forme le feuillet profond du ligament latéral interne; elle envoie au squelette des cloisons qui vont limiter des gouttières où glisseront les tendons du *deuxième*

plan musculo-tendineux : tendons du jambier postérieur, du fléchisseur commun des orteils, du fléchisseur propre du pouce, qui glissent tous derrière la malléole interne, puis dans le canal calcanéen formé par l'excavation interne du calcanéum, sous la petite apophyse, pour aller rejoindre leurs points d'insertion respectifs.

Enfin, tout contre l'os, du côté interne, nous trouvons le *paquet vasculo-nerveux tibial postérieur*, comprenant artère, veine et nerf.

Sous le talon, retrouvons les trois loges abandonnées plus haut, avec leur contenu : pour l'interne, la partie terminale du tendon du long fléchisseur propre venant de la loge moyenne, l'adducteur du gros orteil, les vaisseaux et nerfs plantaires internes; pour la moyenne, le court fléchisseur plantaire et le tendon du fléchisseur commun avec son muscle accessoire, séparés par le trajet oblique de l'artère et du nerf plantaires externes; pour l'externe, l'abducteur du petit orteil, son court fléchisseur et son opposant.

Parmi les muscles plantaires, nous ne citons ici que ceux prenant insertion sur le calcanéum ou se trouvant immédiatement à son niveau.

En résumé : sous le talon, plusieurs muscles, une artère, un nerf importants, des insertions musculaires nombreuses; du côté interne, les tendons de la loge postérieure profonde de la jambe et un paquet vasculo-nerveux important, cheminant tout contre le calcanéum, dans le canal calcanéen; au contraire, du côté externe, la peau, une aponévrose et deux tendons qu'on réclinera aisément, pas d'organe important.

La voie d'accès la plus pratique sur le calcanéum sera donc externe et, par une incision courbe, horizontale sous la malléole et verticale derrière elle, on tombera tout de suite sur les tendons péroniers qui traversent le champ opératoire et qui seront réclinés sans difficulté. On pourra alors agir sur l'os.

Physiologie du calcanéum et de l'articulation sous-astragaliennne

La voûte plantaire est considérée, depuis les recherches de DESTOT, comme une demi-coupole reposant par son bord externe sur le sol : ce bord externe étant constitué par les têtes des quatre derniers métatarsiens, le bord externe du cinquième et le calcanéum. Elle a une courbure antéro-postérieure maintenue par les muscles de la plante du pied, qui sous-tendent en quelque sorte l'arc ainsi formé, et une courbure transversale, maintenue par le long péronier latéral.

La clef de voûte n'est pas, comme on l'a cru longtemps, l'astragale, mais bien le cuboïde. Quant au gros orteil, ce n'est qu'un contrefort destiné à maintenir la voûte du côté interne et à l'empêcher de basculer de ce côté.

Ceci rend assez bien compte de l'architecture du pied.

Pour en bien comprendre la statique, comparons le pied à un trépied avec deux branches longues en avant, qui sont le bloc des quatre derniers métatarsiens et le premier métatarsien avec son orteil, et une branche courte postérieure qui est le calcanéum.

La ligne de pression du corps, à l'état de station debout, vient passer, par l'intermédiaire de l'astragale, par le cuboïde qui la décompose en trois forces dirigées chacune suivant l'axe d'une des branches du trépied. Les branches antérieures, plus longues, sont plus horizontales que le calcanéum qui forme la branche postérieure, et recevront par conséquent une composante de direction plus oblique, donc plus faible que celle reçue par le calcanéum. En un mot, le calcanéum, dont l'axe antéro-postérieur fait avec l'horizontale un angle ouvert en avant de 30° environ, recevra la plus grande partie des forces de pression du corps.

A l'état normal, dans la station debout ou la marche, l'os suffit à son travail pour deux raisons : son excellente suspension et son élasticité. Le calcanéum est très bien suspendu dans les tissus mous du pied grâce à toutes les insertions musculaires qui le soutiennent; les chocs ne lui parviennent qu'amortis par l'épais matelas cellulo-graisseux de la plante du pied. Enfin, son élasticité lui permet d'absorber la force vive des chocs nécessités par la marche. Cette élasticité est considérable : DESTOT et MOREL ont montré expérimentalement qu'on peut diminuer par compression la hauteur du calcanéum d'un centimètre sans le briser; il reprend sa hauteur normale dès que la pression cesse d'agir.

On comprend que, dans ces conditions, cet os, peu solide en somme, dont on peut dire qu'il est soufflé, puisse, en temps normal, supporter sans se rompre la presque totalité du poids du corps. Il joue en quel-

que sorte le rôle de ces ressorts qu'on emploie en mécanique pour absorber les forces vives dangereuses pour l'intégrité de l'appareil. Mais, qu'une chute verticale de plusieurs mètres de hauteur vienne augmenter cette force vive dans de trop fortes proportions, le ressort va casser. Le calcanéum, recevant presque tout le choc de la chute, va s'écraser; la portion épaissie de la coque, ou thalamus, va s'enfoncer le plus souvent d'un seul bloc dans les tissus friables sous-jacents, d'autant plus aisément que ceux-ci sont souvent creusés d'une cavité. L'astragale suivra souvent, et, basculant en arrière, va s'enfoncer en partie dans le calcanéum, qui éclate alors en plusieurs morceaux.

Quel rôle joue dans ceci l'articulation sous-astragalienne?

A l'état normal, les mouvements de pronation et de supination du pied lui sont dévolus, alors que l'articulation tibio-tarsienne permet la flexion et l'extension du pied, et que l'articulation de Chopart permet la torsion du pied sur lui-même.

La marche met en action ces trois mécanismes, mais c'est surtout à l'articulation sous-astragalienne qu'est due l'adaptation du pied aux inégalités de la route. Que l'individu marche sur une route pavée, par exemple, sur un terrain caillouteux, ou seulement sur un trottoir légèrement en pente vers la chaussée, c'est l'articulation sous-astragalienne qui permet au pied de prendre les différentes positions nécessitées par le terrain. Si cette articulation est atteinte, la

marche en terrain plat sera toujours possible, mais, dès que le terrain deviendra tant soit peu inégal, cette adaptation du pied ne pourra plus se faire qu'avec des douleurs traduisant la mise en service de l'articulation malade.

Fractures du calcanéum

Historique, fréquence

C'est GARENCEOT qui, le premier, parle des fractures du calcanéum, en 1720. MALGAIGNE, en 1843, en donne les principaux symptômes, dont BENJAMIN ANGER complètera la description en 1845. BÉRINGUIER, HAMILTON, ABEL, J.-L. PETIT, DESAULT, BOYER, BALLENGHIEN, étudient tour à tour la question et mettent en lumière tel ou tel point de la symptomatologie.

C'est une fracture fréquente plus qu'on ne se l'imagine et dont la fréquence semble augmenter depuis que la radiographie permet moins d'erreurs. C'est une fracture de l'homme, essentiellement (DESTOT, 85 %; CAHILL, 68,4 %; EHRET et LOUNSBURY, 90 %), parce que l'homme est plus exposé, par ses professions de charpentier, de maçon, etc., à faire des chutes d'un lieu élevé. Elle survient le plus souvent après 30 ans, et CAHILL, sur 72 cas, fixe l'âge moyen vers 41 ans. Elle est bilatérale dans un tiers des cas (DESTOT, CAHILL) et sur la totalité des fractures, elle représenterait environ 3 % : GOLÉBIEWSKI admet jusqu'à

18 %. CAHILL 2 à 4 %, EHRET et LOUNSBURY disent 2 %. Quoi qu'il en soit, c'est sans conteste la plus fréquente des fractures du tarse : DESTOT prétend qu'on voit douze fractures du calcanéum pour une de l'astragale.

Classifications

On a classé les fractures du calcanéum de plusieurs façons, suivant qu'on utilisait pour cela les données pathogéniques ou anatomo-pathologiques.

Au point de vue pathogénique, on emploie encore souvent les termes de fracture par arrachement en soufflet d'une partie de la tubérosité postérieure (ou fracture de BOYER) et de fracture par enfoncement du thalamus dans le corps de l'os (ou fracture de MALGAIGNE).

Au point de vue anatomo-pathologique, on distingue les fractures du calcanéum en fractures totales, qui peuvent être sagittales, horizontales ou comminutives, et fractures segmentaires, qui peuvent intéresser seulement le corps de l'os ou seulement ses apophyses.

Anatomie pathologique

Nous verrons plus loin que, pour le traitement sanglant, une seule donnée est intéressante : la fracture est-elle ou n'est-elle pas articulaire ?

Nous venons de voir que la fracture du calcanéum peut être *totale*, c'est-à-dire intéresser l'os en entier.

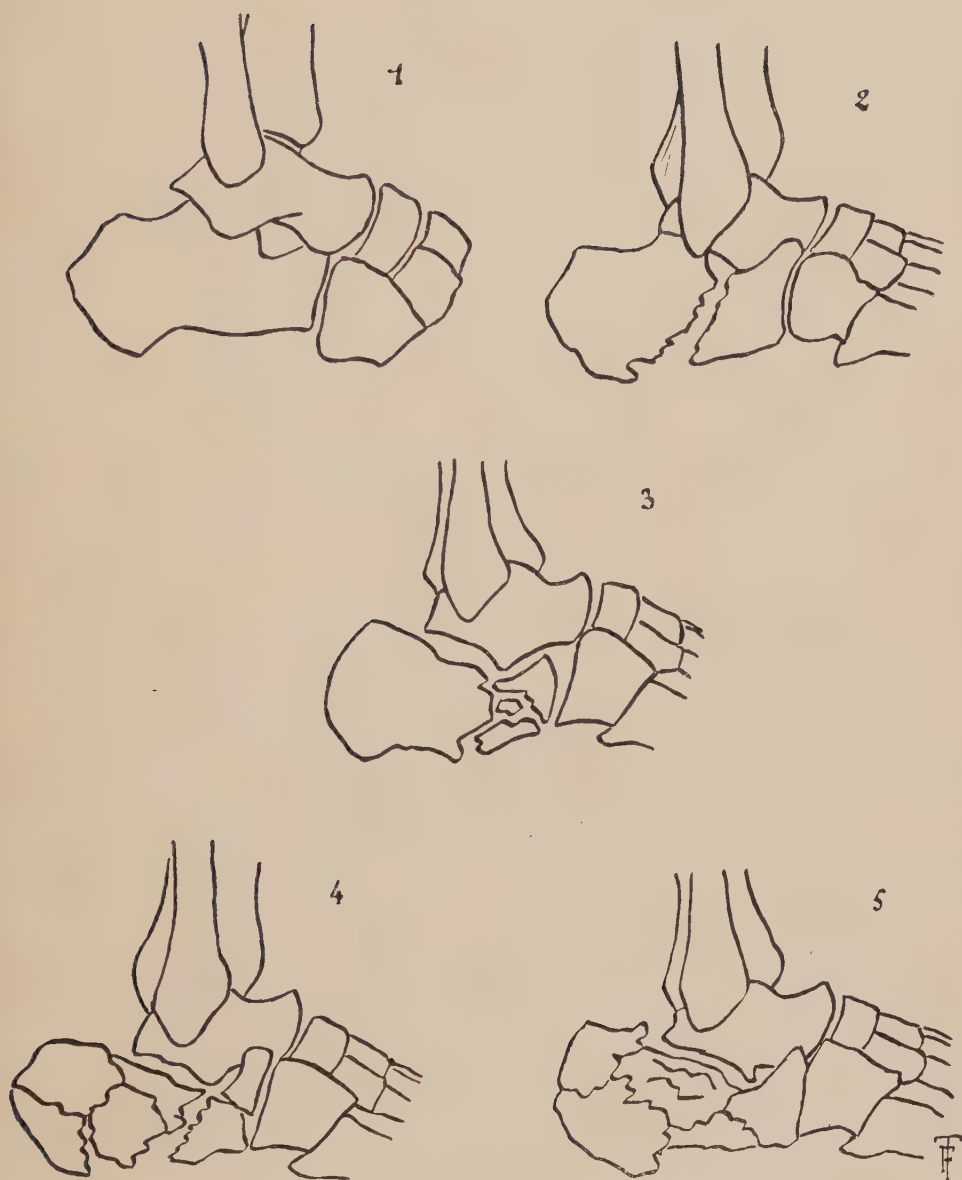


FIG. 2. — Quelques schémas de fractures articulaires

1. — Pied normal, d'après Tanton — 2. — Fracture vertico-transversale —
3. — Fracture comminutive de la tubérosité antérieure — 4. — Fracture comminutive de tout le calcanéum — 5. — Fracture par écrasement, du troisième degré..... Remarquer le diastasis astragalo-scapoïdien, et le mouvement de bascule de l'astragale.

Il en est de sagittales (étudiées par LEGOUEST en 1860), très rares, dont le plan de fracture traverse l'os d'un bout à l'autre et le sépare en deux parties, une droite, une gauche. Il en est d'horizontales (WORMS et HAMANT), très rares également, analogues, mais séparant l'os en deux parties superposées, une supérieure, une inférieure. Il en est également de communitives, qui correspondent à un broyage de l'os, lequel est brisé en fragments multiples.

Quant aux fractures *segmentaires*, on les divise en fractures du corps et fractures apophysaires. Les premières, encore appelées fractures thalamiques ou fractures de la portion articulaire, ou encore fractures par écrasement (MALGAIGNE), se divisent en deux variétés : les unes ont un trait de fracture transversal, sous-thalamique, qui sépare la partie antérieure de l'os de sa partie postérieure; les autres sont les enfoncements du thalamus qui, suivant le degré d'intensité des lésions, sont dits du premier, du second ou du troisième degré. Les secondes peuvent intéresser la grosse tubérosité (angles postéro-supérieur ou postéro-inférieur, tubérosités plantaires, fractures vertico-transversales ou de BOYER), ou la grande apophyse, qui sera brisée au niveau de son col ou complètement broyée, ou enfin la petite apophyse.

Enfin, on trouve souvent des *lésions associées* de l'astragale et du calcanéum ou du calcanéum et de la malléole externe, ce qui est assez fréquent.

Ces différentes variétés de fractures produisent le plus souvent un *déplacement* appréciable des fragments, qui a pour résultat de former des irrégularités

et des saillies plantaires qui seront autant de points de pression qui gêneront plus tard la marche.

On trouve également un *caillot sanguin*, plus ou moins organisé, entre les deux os; mais le résultat le plus important de ce déplacement sera de créer un décalage complet des surfaces articulaires sous-astragaliennes, décalage qui amènera rapidement de l'arthrite. Cette *arthrite traumatique* fera souffrir le malade à chaque tentative de mouvement dans l'articulation astragalo-calcanéenne. Tous les mouvements de pronation et de supination du pied auront pour effet de provoquer de vives douleurs.

De plus, l'affaissement du calcanéum va détruire ses rapports avec les autres os; en particulier l'articulation astragalo-scaphoïdienne sera le siège d'un *diastasis* quelquefois très important; de même cet affaissement aura pour effet de rapprocher les malléoles du sol. Enfin, le pied sera souvent dévié en valgus, car le *thalamus* s'enfonce plus du côté externe.

Etiologie des fractures du calcanéum. Pathogénie

Les fractures du calcanéum, beaucoup plus fréquentes chez l'homme que chez la femme en raison des professions plus dangereuses exercées par celui-ci, reconnaissent trois sortes de mécanismes : le choc direct, l'arrachement et l'écrasement.

Le *choc direct* est assez rare : c'est la chute d'une masse lourde sur un pied incliné, c'est une roue de

voiture qui broie le pied d'un individu tombé à terre, c'est quelquefois un coup de feu. Ce mode de production n'est pas fréquent : CABOT et BINET l'ont vu 4 fois sur 66 cas (6 %).

L'*arrachement* est plus souvent en cause. Pour une raison ou pour une autre, à cause d'une chute le plus souvent, le pied tend à se fléchir sur la jambe alors que le triceps sural est fortement contracté et le calcanéum, sollicité dans deux directions, se brise. Le tendon d'Achille emporte avec lui la portion de l'os sur laquelle il s'insère.

Beaucoup plus fréquentes sont les fractures par *écrasement* : 88 % dit CAHILL, 87 % dit CATTANÉO. Il s'agit d'un ouvrier charpentier ou maçon, monté sur un échafaudage, et qui tombe les pieds en avant; il s'agit d'un peintre tombant d'une échelle, de personnes entraînées par la chute d'un ascenseur ou d'une benne. Quelquefois, c'est un suicide par précipitation. A l'arrivée au sol, et conformément à la loi qui veut que plus on tombe de haut plus on se fait une fracture basse, le sujet, suivant qu'il est incliné à droite ou à gauche, se brisera le calcanéum correspondant ou se fera une fracture double s'il tombe à peu près suivant la verticale. L'astragale, recevant la totalité de la force vive de la chute, la répartira très inégalement entre le scaphoïde et le calcanéum, qui en recevra la plus grande partie, au niveau justement où la coque osseuse est la plus mal soutenue. Le thalamus, poussé comme un coin par l'astragale, va s'enfoncer dans les travées osseuses et faire en quelque sorte éclater l'os. Si la chute se fait plutôt en talus, il y aura fracture de la grosse tubérosité ou du col de la grande apophyse (TANTON).

Symptomatologie des fractures du calcanéum

Nous envisagerons seulement ici la fracture de MALGAIGNE. Les signes de la fracture du calcanéum sont nombreux et facile à mettre en évidence; aussi peut-on espérer que, bien connues maintenant et la radiographie aidant, elles seront de plus en plus rarement méconnues.

Il est tout un groupe de signes qui sont communs à toutes les fractures, mais avec cependant certaines particularités qui permettent de localiser le traumatisme. Il s'agit d'un malade qui, en général, a fait une chute d'un lieu élevé et qui reste à terre, car la douleur vive qu'il éprouve lui interdit la marche. Peu de temps après l'accident, le cou-de-pied va être tuméfié, globuleux, en même temps qu'apparaîtront des ecchymoses plantaires précoces et constantes. La douleur est très vive et empêche le blessé de se relever; elle est très nette à la pression sous les malléoles, particulièrement du côté externe. L'*ecchymose* est précoce; elle apparaît de deux à huit heures après l'accident et occupe les régions sous-malléolaires, ainsi que la voûte plantaire, respectant le talon (TANTON).

On peut maintenant mettre en évidence un certain nombre de signes plus particuliers à la fracture du calcanéum et qui emporteront le diagnostic. Ce sont l'élargissement du calcanéum, le diastasis douloureux au niveau de l'interligne de Chopart, la déviation du pied en valgus et l'abaissement des malléoles avec dis-

parition de la voûte plantaire. *L'élargissement du calcaneum* est extrêmement net, vu par derrière sur le malade à genoux; mesuré au compas d'épaisseur, il atteint souvent 1 cm. 5 à 2 centimètres. *Le diastasis* de l'articulation astragalo-scaphoïdienne se manifeste par une saillie exagérée de la tête de l'astragale et par la présence d'un point douloureux à son niveau, ceci seulement, bien entendu, dans les cas où il y a écrasement. La déviation du pied en *valgus* est nette dans la plupart des cas. *L'affaissement du pied* a pour effet immédiat de faire disparaître en partie la voûte plantaire (ce dont on peut se rendre compte en introduisant un doigt sous la plante, le pied étant légèrement appuyé sur un plan rigide) et de rapprocher les malléoles du sol, ce qui peut se mesurer aisément.

Si, de plus, on essaye de provoquer les mouvements du pied, on constate que ceux de l'articulation tibio-tarsienne sont possibles et peu douloureux, tandis que ceux de torsion, qui ont lieu dans l'articulation astragalo-calcaneenne, sont limités et douloureux.

En somme, la symptomatologie est nette. A côté de signes de probabilité : douleur, ecchymoses, limitation des mouvements, nous avons des signes absolument cardinaux et qui emportent le diagnostic : abaissement des malléoles vers le sol, voûte tarsienne effondrée en dedans et élargissement du calcaneum. Naturellement, toutes les fois où elle pourra être faite, la radiographie viendra confirmer le diagnostic.

Diagnostic et complications

Il est très important de ne pas laisser passer une fracture du calcanéum, articulaire ou non. Le temps n'est plus où il importait peu de les confondre avec une entorse. On devra également s'efforcer de faire le diagnostic de la variété. TANTON insiste sur la nécessité de faire une radiographie dans le sens antéro-postérieur, qui permettra quelquefois d'apercevoir une fracture sagittale, insoupçonnée sur la radiographie de profil.

Pour les complications, une seule est à craindre : l'ouverture du foyer de fracture, avec tout son cortège de séquelles infectieuses et de suppuration osseuse.

Pronostic des fractures non traitées

Les fractures du calcanéum non traitées ou mal traitées comportent un pronostic différent suivant qu'elles sont articulaires ou non. Les premières sont bénignes et guériront sans laisser beaucoup de séquelles le plus souvent.

Il n'en est pas de même des fractures articulaires, qui, elles, comporteront un pronostic beaucoup plus sombre. Il suffit, pour s'en rendre compte, d'une façon exacte, de lire les différents articles parus sur ce sujet. GOLÉBIEWSKI, sur 59 cas, n'a pas vu une seule guérison complète; EHRET n'en a vu que 3 sur 47 cas, ce qui fait un pourcentage de 88,5 %; CABOT et BINET,

sur 22 malades revus à longue échéance, en ont trouvé à peine la moitié absolument guéris; VOILLERMIER a vu un malade rester infirme pendant treize ans. COTTON estime à 50 % le nombre des malades qui conservent une incapacité permanente partielle et à 30 % le nombre de ceux qui conservent une incapacité totale; TIETZE, sur 76 cas, a vu 24 malades incapables de travailler.

Si nous analysons les 30 observations de la thèse de MOREL, nous voyons que l'impotence totale a été cinq fois de moins de 6 mois; cinq fois comprise entre 6 et 12 mois; cinq fois de 12 à 18 mois; deux fois de 3 ans; une fois de 4 ans et une fois de 4 ans et demi. La persistance des douleurs a été de moins de 6 mois pour deux malades seulement; cinq fois comprise entre 6 et 12 mois; deux fois entre 12 et 18 mois; trois fois entre 18 et 24 mois; trois fois de 3 ans; trois fois de 4 ans et une fois de 11 ans. Trois d'entre ces blessés ont dû changer de métier.

Si maintenant nous consultons les tarifs des compagnies d'assurances pour les accidents du travail, nous voyons la jurisprudence Suisse accorder des indemnités égales au tiers de l'incapacité totale pendant des périodes variant de deux à quatre ans. La jurisprudence Allemande accorde un taux d'I. P. P. de 20 à 50 %, suivant les cas. Les compagnies Françaises donnent 25 % pour fracture unilatérale et 50 % pour fracture bilatérale. Quant aux experts, leurs appréciations vont de 30 à 80 %.

Quoi qu'il en soit de tous ces chiffres, une notion reste, c'est que les fractures articulaires du calcanéum

non traitées sont d'un pronostic sombre. Les blessés souffrent longtemps avant de pouvoir reprendre leur travail; certains conservent une incapacité partielle pendant de longues années et quelques-uns sont obligés de changer de métier.

MOREL distingue les cas bénins, les cas de gravité moyenne et les cas graves.

Pour les *cas bénins*, l'immobilisation n'est pas excessivement longue et la restauration est pratiquement totale dans un délai maximum de trois à six mois, et le malade peut reprendre son travail. Quelquefois, des douleurs persistent plus longtemps; c'est une talalgie sourde, qui survient après quelques heures de marche ou de station debout, une sensation de brûlure au niveau du talon et de la plante du pied. Ceci est insuffisant pour constituer une grosse infirmité, mais n'en représente pas moins une gêne pour le malade, gêne qui peut persister six mois, un an, quelquefois plus, après l'accident. Enfin, tout s'atténue et le blessé finit par ne conserver de sa fracture qu'un mauvais souvenir. Malheureusement, ce n'est pas le cas le plus fréquent et, bien souvent, l'impotence fonctionnelle totale dure plus longtemps.

Dans les *cas de gravité moyenne*, le blessé est condamné au repos absolu pendant une période qui peut varier de un à trois ans. Ensuite, il marche avec des béquilles pendant de longs mois encore et il se passera bien du temps avant qu'il puisse reprendre son ancien métier. heureux encore s'il n'est pas obligé d'en changer. Les observations de la thèse de MOREL sont suggestives : un de ses malades porte des bé-

quilles pendant seize mois et ne peut reprendre son travail que deux ans et demi après sa chute; un autre conserve des douleurs quatre ans, un troisième quatre ans et demi. Encore étaient-ils heureux, ceux-là, de pouvoir reprendre un jour leurs occupations et de travailler comme tout le monde.

Les plus gravements atteints restaient infirmes toute leur vie et étaient condamnés à marcher avec des béquilles, souffrant atrocement dès qu'ils s'engageaient dans une rue payée, par exemple, éprouvant de violentes douleurs pour le moindre petit caillou qui faisait dévier leur marche hésitante et pénible. Naturellement, la plupart de ces hommes, qui avaient été des travailleurs manuels, étaient obligés de devenir des sédentaires; des travailleurs assis, quand ils le pouvaient.

En résumé, le traitement non sanglant des fractures du calcanéum était extrêmement décevant et le malade restait fréquemment diminué à vie. Et je ne parle pas ici des conséquences morales et sociales de tout ceci : longue hospitalisation et chômage consécutif pour le travailleur, misère quelquefois dans le ménage et apparition, souvent, d'un état d'esprit de revendications aigries. Ceci sans compter les lourdes rentes payées par la société à l'ouvrier devenu infirme.

Fort heureusement, maintenant, les choses n'en vont plus ainsi et dans peu d'années, il faut l'espérer, les fractures du calcanéum seront aussi bien traitées que la plupart des autres.

DEUXIÈME PARTIE

Le traitement non sanglant des fractures du calcanéum

Ce qu'était le traitement manuel

Jusqu'au siècle dernier, les fractures du calcanéum n'étaient pas traitées. On mettait le malade au repos au lit et on attendait que la nature veuille bien suppléer à l'impossibilité où l'on se trouvait alors d'appliquer un traitement tant soit peu efficace. Une formule caractérise assez bien cette période : abstention et patience. Malheureusement, nous venons de le voir au paragraphe pronostic du dernier chapitre, la patience devait trop souvent s'exercer pendant de longues années. Les résultats de l'abstention étaient médiocres et, pour quelques malades à qui une fracture bénigne permettait de quitter leur lit assez vite et de reprendre un travail rémunérateur, pour beaucoup d'autres c'étaient de longues années d'immobilité et

d'incapacité absolue, amenant souvent la misère dans le pauvre ménage.

C'est en vain que l'on consulte, à ce sujet, les ouvrages de Pathologie Externe ou de Chirurgie antérieurs à ces dix dernières années. Sauf quelques indications sur l'enchevillement des fractures postérieures dites par arrachement, il n'est absolument pas question de traitement sanglant, ni même de traitement non sanglant. JEANBRAU, dans son article sur les fractures du pied du Précis de Pathologie Externe connu sous le nom de Précis des neuf Agrégés, cite timidement, en petits caractères, un essai d'ostéosynthèse de LERICHE.

D'ailleurs, il n'y a pas tant de temps que, aidés de la radiographie, DESTOT et MOREL nous ont appris à reconnaître et à classer les fractures du calcanéum. Avant eux, on connaissait l'existence de ces fractures, mais on en possédait mal la symptomatologie et on faisait souvent, faute de mieux, le diagnostic d'entorse grave. On prescrivait le repos, on multipliait les massages, on donnait des bains chauds, on essayait une mobilisation méthodique, on faisait prendre des bains de boues de Dax, de Balaruc.

Et si j'en parle ainsi, ce n'est point pour médire de ceux qui nous ont précédés. Ils n'avaient à leur disposition que leurs yeux et leurs doigts, ils n'étaient pas, comme nous, aidés par la radiographie, qui nous a rendu, dans bien des cas et en matière de fracture en particulier, des services immenses.

Que dire des résultats de ce traitement, bon tout au plus pour une entorse? Ils n'étaient guère plus bril-

lants que ceux de l'abstention pure et simple. Les malades souffraient tout aussi longtemps et n'étaient pas plus guéris qu'autrefois. Aussi les chirurgiens se décidèrent-ils, timidement il est vrai, à intervenir sur ces calcanéums.

Les différents modes de traitement

Quand les fractures furent mieux connues, quand on sut reconnaître leurs symptômes et quand on fut bien pénétré de leur mécanisme, des essais de réduction furent faits, qui d'ailleurs furent parfois suivis de succès. Partant du fait mis en lumière par MOREL de l'élargissement du calcanéum par enfoncement du thalamus et souvent de l'astragale dans l'épaisseur de l'os, on imagina d'essayer de réduire en opérant par manœuvres inverses. On essaya de réaliser un tassement latéral du calcanéum, en même temps que l'on faisait des tractions dans l'axe du tibia, dans le but de désengrener les fragments et de rétablir approximativement la forme du calcanéum. L'idée n'était pas mauvaise et il y eut quelques cas de réduction obtenus par ce moyen, avec une incapacité temporaire un peu réduite et des suites éloignées moins sombres.

La technique était la suivante : d'abord, combattre la douleur et le gonflement par l'immobilisation et la chaleur, puis intervenir.

L'immobilisation était réalisée par l'emploi d'une gouttière bien matelassée et la chaleur constante était

obtenue, soit par l'amoncellement autour du pied blessé de sacs de sable chauffés fréquemment renouvelés, soit par de fréquents bains de pied, soit encore par des compresses humides et chaudes et par des douches d'air chaud. Quand on avait ainsi obtenu une sédation approximative des phénomènes consécutifs au traumatisme, on intervenait.

L'intervention consistait à faire un massage modelant de l'os, sous anesthésie générale si la douleur était trop forte ; on mettait ensuite le pied en hypercorrection et on appliquait un appareil plâtré. Au bout de soixante jours, on permettait au malade de marcher, avec une semelle cambrée.

GUERMONPREZ et GOLÉBIEWSKI ont préconisé un traitement par tractions directes, mouvements forcés de pronation et de supination, avec pressions latérales, le tout suivi de mise en plâtre pendant vingt-cinq à trente jours et lever au soixantième jour.

COTTON, de Boston, indiquait, en 1916, le moyen de traitement suivant : après avoir essayé de remettre l'os en bonne position, il place le pied couché sur des coussins de sable et modèle le calcanéum en le frappant à coups de maillet à travers des morceaux de feutre; après quoi, il met le pied en plâtre. Il a obtenu, dit-il, de bons résultats par ce traitement.

G.-F. CAHILL emploie la même méthode.

Quoi qu'il en soit, ces ébauches de traitement sont bonnes tout au plus pour les fractures très bénignes et ne sont d'aucune utilité pour les fractures articulaires tant soit peu importantes. Par leur emploi, les blessés sont en général peu améliorés et leur conva-

lescence est peu ou pas abrégée. La méthode est loin de donner des résultats constants et ceci s'explique aisément par la diversité des formes de fractures. Si les unes se prêtent assez facilement à des essais de réduction, beaucoup sont rebelles. On a fort peu de prise sur les fragments, on travaille trop à l'aveuglette et surtout on ne s'adresse pas à la cause même du mal.

Cause des Echecs

Quelle est donc la raison qui rend ces facteurs si graves et qui en assombrit si malheureusement le pronostic? Y a-t-il, au niveau du calcanéum, des conditions spéciales gênant le travail de reconstitution ou est-ce une conformation particulière de l'os? Y a-t-il une mauvaise consolidation, avec formation d'une pseudarthrose ou d'un cal vicieux? Est-ce que les fragments du calcanéum éclaté, ressoudés en mauvaise position, provoquent des compressions sensibles, établissent des points douloureux qui viendront gêner la statique? Est-ce que les fragments consolidés ont perdu leurs rapports avec les différents os voisins et qu'ainsi la rupture de l'économie du squelette du pied retentit si désagréablement sur la fonction?

La solution de ce problème a été cherchée depuis longtemps déjà, car dès le début on a compris que tant que ce point ne serait pas élucidé, la thérapeutique des fractures du calcanéum resterait empirique et imparfaite et qu'elle ne deviendrait véritablement

efficace que le jour où elle cesserait d'être symptomatique pour devenir causale.

Y a-t-il donc mauvaise consolidation des fragments osseux, avec persistance des mouvements entre ces différents fragments, ou peut-être formation de petites pseudarthroses, formant du calcanéum brisé un organe faible et pour ainsi dire modelable au gré des pressions supportées? Non! ce n'est pas là qu'est la clef du problème et on ne s'y est pas arrêté longtemps : il a suffi que MALGAIGNE et B. ANGER présentassent un jour des pièces d'autopsie pour qu'on se rendît compte que le calcanéum brisé se ressoudait et formait un bloc osseux compact et solide. La radiographie, venue plus tard, a confirmé ceci en montrant, peu de semaines après la fracture, la consolidation complète de l'os, avec disparition, le plus souvent totale, des traits de fracture.

Cependant, ces calcanéums soudés présentaient souvent, surtout à la face inférieure, des esquilles en bec de flûte, des fragments plus ou moins acérés qui faisaient saillie en pleine chair. On pensa que sans doute ces irrégularités de la surface plantaire de l'os devaient créer, au moment de la marche, des points d'appui très douloureux par enfoncement de ces esquilles osseuses dans la plante du pied, sous l'action du poids du blessé. C'est cependant en vain, ou presque, que les chirurgiens s'appliquent à abattre ces esquilles, à raboter en quelque sorte la face inférieure du calcanéum. Les blessés sont un peu améliorés, mais pourtant la marche reste pénible et douloureuse et le résultat est médiocre.

Une autre hypothèse dont COTTON, de Boston, s'est fait le défenseur, dans quelques articles parus dans diverses revues américaines, se fit jour. Ayant constaté, au cours de diverses opérations et en examinant de nombreuses épreuves radiographiques, que souvent le calcanéum réagissait à la fracture par la formation d'un cal très volumineux et que souvent ce cal prenait une extension particulière du côté externe, sous la malléole péronière, il en conclut que sans doute se trouvait là la cause des douleurs et de l'impotence des blessés. Dans tous les cas de fractures anciennes examinées par lui, il aurait constaté un épaissement de l'os du côté externe : la malléole viendrait buter contre cet os néoformé et en serait même quelquefois complètement enveloppée. Il y aurait parfois aussi pincement des tendons péroniers et de leurs gaines. COTTON explique la perte relative de la mobilité latérale du pied par cette butée du calcanéum élargi contre la malléole, en ajoutant toutefois que le retentissement de la fracture sur l'article astraglo-calcanéen y contribue aussi. Il en déduit que le traitement rationnel est l'ablation de ce cal; nous le verrons au traitement sanglant.

Cependant cette technique n'a pas été, croyons-nous, très utilisée en Europe et je n'ai pas trouvé un seul auteur français qui l'ait employée et en ait publié des résultats. Aussi bien semble-t-il qu'après quelques tentatives diverses restées infructueuses, l'accord se soit fait à peu près pour attribuer la pathogénie des douleurs et de l'impotence à une lésion ayant son siège au niveau même de l'articulation

sous-astragaliennne, dont le rôle est justement d'assurer les mouvements de latéralité du pied, mouvements qui restaient si pénibles d'habitude, avec les anciens traitements. Et l'opinion de nombre d'auteurs est qu'il existe tout simplement une *arthrite sous-astragaliennne chronique*.

Déjà, en 1911, VAN STOCKUM, dans le Congrès français de Chirurgie, exprimait l'opinion que la raideur du pied, la contracture et l'atrophie musculaire observés chez les blessés du calcanéum avaient pour cause une arthrite et il en déduisait la nécessité de l'arthrodèse. Cette opération, pratiquée d'un seul côté sur un malade ayant eu une fracture des deux calcanéums, donna dans ce cas de si bons résultats que le blessé demanda une intervention semblable pour son autre pied.

En 1921, COTTON lui-même, tout en défendant l'hypothèse que l'excroissance osseuse sous-péronière joue le plus grand rôle dans le pronostic, admet cependant l'influence de la fracture. Il insiste sur ce fait que l'enraidissement d'une seule des deux articulations suffit à détruire les mouvements de latéralité.

En 1926, LECÈNE ET LERICHE, dans leur *Thérapeutique Chirurgicale*, expriment l'opinion qu'en fait ces fractures ne sont guéries que quand il s'est fait une ankylose astragalo-calcanéenne.

En 1926 encore, REICH étudie l'arthrodèse sous-astragaliennne dans le traitement des fractures du calcanéum. Une étude attentive des radiographies lui montre presque toujours l'existence d'une fracture intéressant l'article et il affirme que l'incapacité n'est

pas due en général à un contact douloureux entre la malléole externe et le calcanéum, mais est le plus souvent la conséquence d'une ostéoarthrite traumatique de l'articulation sous-astragalienne. Aussi l'auteur, après quatre tentatives suivies de bons résultats, préconise-t-il l'arthrodèse astragalo-calcaneenne.

En 1927, MALPAS, étudiant le pronostic des fractures du calcanéum, écrit dans le *British Medical Journal* : « Un trait constant de la persistance des douleurs est l'irrégularité des surfaces articulaires du calcanéum et de l'astragale. C'est sur l'articulation sous-astragalienne que repose le pronostic, beaucoup plus que sur l'étendue des dégâts osseux. »

En 1927 encore, WILSON, de Boston, rapporte 26 cas de fracture du calcanéum traités par arthrodèse sous-astragalienne, avec 20 cas suivis et 28 bons résultats. Il ne croit pas qu'il soit possible d'expliquer autrement les douleurs éprouvées par les blessés pendant la marche en terrain inégal que par une arthrite traumatique due à la dislocation de l'article et au déplacement des fragments.

DENIKER, en 1928, discutant à la Société de Chirurgie de Paris le traitement des fractures du calcanéum, à la suite de la présentation de 6 observations par SIMON ET STULZ, dit que la position vicieuse des fragments amène une arthrite et que les souffrances se prolongent jusqu'à l'ankylose de la sous-astragalienne.

LEGRAND, en 1928, écrit que dans les cas où le blocage de la sous-astragalienne ne se produit pas, il

y a toujours une arthrite chronique très douloureuse et de durée pratiquement indéfinie.

Plus récemment, MONON, en 1929, écrit que l'an-kylose est pratiquement obtenue à la longue et, se demandant si les autres opérations ne la produisent pas également, en définitive, insiste sur l'utilité de l'arthrodèse, qu'il veut même étendre à l'articulation médio-tarsienne.

Enfin, en 1930, notre maître, le Professeur PATEL, écrit : « La douleur persistante bien connue dans cette variété de fracture n'arrive à cesser que si l'an-kylose astragalo-calcanéenne se produit; cette considération suffit à elle seule à justifier le traitement destiné à supprimer les poussées d'arthrite sous-astragaliennne. »

D'après ces quelques auteurs, il semble bien qu'on admette aujourd'hui que *l'arthrite sous-astragaliennne est la cause la plus importante, sinon l'unique, de ces résultats habituellement médiocres du traitement non sanglant*. D'ailleurs, l'anatomie des fractures du calcanéum, leur physiopathologie, leur évolution en l'absence de traitement sanglant et les résultats de ce dernier, quand il est pratiqué, plaident fortement en faveur d'une telle pathogénie.

La fracture du calcanéum est le plus souvent articulaire et c'est toujours dans ces cas que les résultats sont les plus mauvais, avec le traitement non sanglant. Le déplacement est quelquefois peu marqué, amenant une légère inégalité des surfaces articulaires calcanéennes et une mauvaise coaptation de celles-ci avec les surfaces correspondantes de l'astragale; quel-

quefois, au contraire, il est important, produisant de ce fait une véritable dislocation de l'articulation; ce qui explique l'impossibilité où l'on se trouve de réduire convenablement ces fractures par manœuvres externes et l'obligation où l'on est de recourir à un traitement sanglant.

TROISIÈME PARTIE

Le traitement sanglant des fractures du calcanéum

Les différentes méthodes et leurs buts respectifs

A l'heure actuelle, la plupart des chirurgiens sont d'accord sur la nécessité d'opérer toutes les fractures du calcanéum et non pas seulement les fractures de Boyer. Mais l'accord n'est pas encore fait en ce qui concerne la méthode de traitement et l'opération la plus indiquée.

Citons, pour les abandonner aussitôt, la résection sous-périostée du calcanéum, préconisée par RENAUT, et les tractions par étrier de Chutro, de VIANNAY; ces méthodes, qui ont peut-être leurs indications dans certains cas nettement définis, ne sauraient constituer le traitement habituel des fractures de gravité moyenne et restent des méthodes d'exception.

Les techniques opératoires les plus habituellement employées peuvent se diviser en deux catégories : les unes veulent obtenir une reconstitution anatomique du calcanéum, aussi parfaite que possible naturellement, afin de récupérer le maximum de fonction; les autres s'adressent uniquement au symptôme douleur, qui assombrit le pronostic, et tendent à supprimer d'une façon ou d'une autre l'arthrite sous-astragalienne résultant de l'inégalité forcée des surfaces articulaires calcanéennes.

Les méthodes tendant à la reconstruction d'un calcanéum aussi parfait que possible sont l'ostéosynthèse et le bourrage de l'os par des greffons ostéopériostés pris sur le tibia ou le péroné. Les méthodes tendant seulement à supprimer la douleur sont l'astragalectomie, l'exérèse osseuse sous-malléolaire et l'arthrodèse sous-astragalienne.

L'*ostéosynthèse* a été préconisée par LERICHE en 1922. Il a réussi, à cette époque, à réduire et à fixer une fracture à sept fragments.

En 1923, BECKER tente la reposition sanglante du fragment enfoncé et sa fixation; il fait une petite incision respectant les tendons péroniers et réduit la fracture grâce à une rugine spéciale glissée sous la malléole externe. Il maintient les fragments en les transperçant à l'aide d'un perforateur électrique, dont il laisse la mèche en place six semaines.

SIMON et STULZ ont publié, en 1928, six observations d'ostéosynthèse. Leur technique est la suivante : par une incision externe ils abordent l'os, après avoir coupé les tendons péroniers, ce qui n'a aucune im-

portance dans la suite, puis ils réduisent les fragments avec le maximum de douceur, en allant très progressivement et en évitant de prendre appui sur le segment inférieur, dont l'éclatement est à craindre. Ensuite, ils fixent les fragments en bonne position à l'aide d'agrafes ou de vis, à la demande des lésions. Le malade porte un plâtre pendant quarante à cinquante jours et la marche est tentée au deuxième mois. Les résultats semblent assez bons.

La réduction suivie de bourrage par greffons ostéopériostiques est une méthode due aux travaux de LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR. Le principe en est le suivant : après reposition sanglante du thalamus enfoncé, combler la cavité ainsi laissée libre par des greffons ostéopériostés.

Les auteurs de la méthode abordent l'os par une incision curviligne embrassant la malléole externe dans sa concavité, partant du cuboïde pour remonter derrière le péroné à 10 centimètres au-dessus de la pointe de la malléole. Les tendons péroniers sont simplement réclinés en avant, après section de leur frein. Ensuite, on procède à la réduction avec précaution, en relevant le thalamus; on est alors en présence d'une brèche que l'on comble aisément avec des greffons pris sur la malléole externe ou le tibia. On referme la plaie et on met le pied en plâtre dans une attelle de BOECKEL, en le maintenant à angle droit. Cet appareil plâtré sera enlevé après un mois et le malade pourra reprendre son travail du troisième au sixième mois en général.

L'exérèse osseuse sous-malléolaire est préconisée par COTTON, qui attribue la persistance des douleurs à un contact douloureux entre la malléole externe et un cal devenu à la longue trop volumineux. Il enlève largement cet os en excès, sans se soucier le moins du monde de l'articulation astragalo-calcanéenne, qu'il attaque autant qu'il le faut pour diminuer suffisamment ce cal.

« J'ai récemment enlevé, dit-il, le double de la néoformation et coupé sans remords à travers l'interligne astragalo-calcanéen postérieur, laissant souvent moins de la moitié de l'article. »

L'astragalectomie systématique, elle, est indiquée par SOUBEYRAN et RIVES, qui basent leur conception sur les arguments suivants : pour eux, la dénivellation du thalamus met l'astragale en porte à faux et en équilibre instable. Dans ces conditions, à chaque pas, l'astragale fait un mouvement de bascule tirillant le ligament en haie et l'articulation astragalo-scaphoïdienne. Le valgus qui tend à se produire n'est limité que par la tension des ligaments latéraux internes. Tous ces tiraillements aboutissent à l'hydarthrose et aux exostoses articulaires.

Ils en déduisent qu'il est préférable d'enlever l'astragale.

Critique de ces méthodes

On peut faire à ces méthodes différents reproches. A celles visant la reconstitution du calcanéum, on peut faire une objection de principe : c'est qu'un

calcanéum ne se reconstitue pas, après éclatement, comme un tibia ou un humérus brisé. On arrive à remettre en continuité parfaite les deux bouts d'un os long, mais, lorsqu'il s'agit de reconstruire un os comme le calcanéum, brisé en plusieurs petits fragments et, qui plus est, porte des surfaces articulaires, c'est beaucoup plus difficile. On peut y arriver, évidemment, dans certains cas heureux, mais ces cas ne sont pas les plus fréquents.

Quant aux moyens employés pour obtenir cette restitutio ad integrum de l'os brisé, ils sont également discutables.

L'ostéosynthèse a ses partisans et ses détracteurs. Quelques bons résultats ont été publiés, mais il faut aussi remarquer que, sur les six observations de SIMON ET STULZ, deux fois le matériel d'ostéosynthèse n'a pas tenu ou a provoqué de l'ostéoporose. Souvent les vis tiennent, c'est indiscutable, mais, tout de même, la spongiosité de l'os fait réfléchir.

Si on analyse les observations publiées, on constate que la plupart des malades rapidement guéris ont une ankylose complète de leur article sous-astragalien et que les autres continuent à souffrir longtemps encore.

Le premier malade de SIMON ET STULZ marche sans douleur neuf mois après l'accident, mais il continue à souffrir en terrain inégal, ce qui prouve la présence d'une arthrite sous-astragalienne et, seize mois après, il ne souffre plus, mais son articulation est ankylosée. A leur deuxième blessé, une femme, ils mettent une agrafe et celle-ci ne tient pas; néanmoins, les

résultats sont satisfaisants et une radiographie pratiquée dix-huit mois après l'intervention montre un effacement presque complet de l'interligne sous-astragalien. Le troisième cas est bien une ostéosynthèse, mais le matériel de contention est fixé d'une part à l'astragale et d'autre part au calcanéum; c'est tout simplement une ankylose indirecte de l'articulation sous-astragalienne. Dans la quatrième observation, on relève encore un très bon résultat au bout de quatre mois et demi, mais encore au prix d'une ankylose.

Sur ces quatre cas d'ostéosynthèse, si la reconstitution du calcanéum a été atteinte, nous voyons néanmoins que la guérison clinique, c'est-à-dire la cessation des douleurs ne s'est produit que lorsque l'articulation sous-astragalienne a été ankylosée.

Que penser du *bourrage par des greffons*? Excellente méthode, semble-t-il, s'il ne s'agit que de refaire un calcanéum à peu près normal, mais en somme les douleurs persistent encore jusqu'à l'ankylose de la sous-astragalienne. DESPLAS publie trois observations et LECŒUR sept autres, dont une de fracture bilatérale : onze cas en tout. Sur ces onze calcanéums traités par bourrage, il y a cinq résultats manifestement bons; mais deux fois la sous-astragalienne s'ankylose tout à fait et deux fois elle reste douloureuse un certain temps par ankylose incomplète.

D'ailleurs, la méthode n'est pas applicable dans beaucoup de cas; en présence d'un calcanéum brisé en multiples fragments, on ne trouve plus de cavité sous-thalamique; alors, pourquoi ajouter de petits morceaux de péroné aux petits morceaux de calca-

néum que l'on trouve à l'intervention? Enfin, il ne faut faire de ces greffes qu'aux sujets jeunes à cause de la lenteur de la réparation osseuse chez les vieillards.

Il faut reconnaître que les auteurs de la méthode présentent de jolies radiographies, avec des calcanéums très bien rétablis, mais il n'en est pas moins vrai que les blessés opérés ainsi ne cessent de souffrir, le plus souvent, que quand l'ankylose sous-astragaliennne s'est faite, et ceci semble justifier les opérations purement palliatives de la douleur, que nous allons voir maintenant.

L'exérèse sous-malléolaire de COTTON s'adresse surtout, dans l'esprit de son auteur, aux vieilles fractures; mais il est douteux que cette excroissance osseuse dont il parle soit toujours la cause des douleurs. Il affirme que l'essentiel est d'enlever beaucoup d'os et il déclare entamer profondément l'articulation sous-astragaliennne. Etant donné ceci, il ne faut pas s'étonner si, dans la suite, l'articulation est ankylosée et on peut se demander si une simple arthrodèse n'arriverait pas plus aisément et plus vite au même résultat. D'ailleurs, l'excroissance osseuse dont parle COTTON est loin d'être constante; les blessés souffrent même quand ils ne l'ont pas et on peut penser qu'elle est pour peu de chose dans leur impotence.

Quant à *l'astragalectomie systématique*, nous ne pouvons pas la considérer comme logique; notre esprit se satisfait mal de l'ablation d'un os sain pour remédier à la fracture d'un os voisin. Quoi qu'il en soit, la méthode n'a pas été très employée; qu'elle

soit indiquée dans certains cas, nous en restons d'accord; mais elle ne saurait être une méthode d'application fréquente. La seule observation d'astragalectomie pour fracture du calcanéum en notre possession est de SIMON et STULZ : le malade marchait encore difficilement avec deux cannes sept mois après l'intervention et conservait une invalidité de 25 à 30 % dix mois après l'accident. Ce n'est pas ce qu'on peut appeler un résultat excellent et les autres procédés en donnent de meilleurs.

En somme, pour celles de ces méthodes qui essaient de rétablir l'intégrité anatomique du calcanéum, on peut dire qu'elles n'atteignent leur but qu'à peu près, car, si l'os est reformé approximativement, il n'en reste pas moins que le malade souffre quand même, et ceci jusqu'à ce que l'ankylose sous-astragalienne se soit faite. On peut alors se demander s'il est bien utile de refaire un beau calcanéum qui souffre et s'il ne serait pas préférable de se contenter de supprimer la douleur. C'est ce que nous verrons plus loin.

L'Arthrodèse astragalo-calcanéenne

C'est en 1911 que VAN STOCKUM préconisa pour la première fois cette opération pour les fractures du calcanéum. Il lui avait été donné de pratiquer une ostéosynthèse pour fracture double de l'astragale, chez une femme, et le résultat n'était pas satisfaisant du fait de l'irrégularité des surfaces articulaires de l'astragale. Il en était résulté une arthrite sous-astra-

galienne qui gênait considérablement la malade. Il eut alors l'idée de pratiquer sur un des pieds une ankylose astragalo-calcanéenne artificielle et les suites de celle-ci furent si bonnes que la malade vint bien vite demander une opération identique pour l'autre pied. C'est alors que VAN STOCKUM pensa que les fractures du calcanéum, douloureuses pour les mêmes raisons, pourraient peut-être bénéficier du même traitement.

Admise par les uns, critiquée et jugée excessive par les autres, l'intervention fut assez peu pratiquée en Europe. Les Américains ont eu le mérite de l'essayer sur une assez grande échelle et WILSON s'en est fait le défenseur.

***Avantages et inconvénients,
reproches faits à cette méthode***

L'arthrodèse sous-astragalienne a pour elle qu'elle satisfait l'esprit, en ce sens qu'elle s'attaque directement à la cause des douleurs observées d'habitude après les fractures du calcanéum. Ainsi que nous l'avons montré dans la pathogénie de ces douleurs, on sait aujourd'hui que l'étendue des dégâts osseux importe peu, que la forme du calcanéum ressoudé après fracture n'intéresse guère que l'esthétique du pied; tout le monde est d'accord pour reconnaître que l'impotence est due à une arthrite sous-astragalienne et l'idée d'obvier à cette arthrite par une ankylose est séduisante.

De plus, l'opération est facile et courte, à la portée de tout chirurgien.

On lui fait cependant quelques critiques qui, à vrai dire, ne sont pas justifiées. On reproche à l'arthrodèse de laisser persister le pied plat et le valgus et de n'être pas toujours absolument indispensable. Certains la jugent même excessive.

Il est indiscutable que l'arthrodèse pure et simple ne reconstruit pas le pied et que la statique de celui-ci n'est pas rétablie dans ses conditions habituelles. Le pied reste souvent plat et généralement en valgus, c'est tout à fait exact; mais il faut bien se rendre compte qu'avec ce pied plat et ce valgus, les malades marchent fort bien et se servent de leur pied sans la moindre gêne. Or, c'est là le but cherché par l'arthrodèse. Cette méthode ne tend pas à refaire le calcanéum, ni à relever le pied, ni à corriger le valgus; elle tend à supprimer les douleurs de l'arthrite sous-astragalienne, c'est tout; et il est de fait que le résultat cherché est presque toujours atteint.

L'opération est-elle toujours indispensable? Il est difficile de se prononcer sur ce point. En règle générale, il ne faut jamais dire, en Médecine en particulier, qu'une chose est indispensable; à plus forte raison toujours ou jamais.

Technique de l'intervention

Elle est extrêmement simple. Voici la plus généralement employée.

L'anesthésie est faite par voie rachidienne. On

aborde le calcanéum par une incision courbe embrassant la malléole dans sa concavité et remontant assez haut derrière le péroné (10 centimètres environ). Cette incision donne un jour très large sur le calcanéum et l'articulation calcanéo-astragaliennne. On récline en avant les tendons des péroniers latéraux; on peut aussi les sectionner et les suturer en fin d'opération. Il est tout à fait inutile, en tout cas, de faire une fracture de Dupuytren artificielle, comme a fait VAN STOCKUM, car la pointe de la malléole ne gêne pas.

On tombe alors, à travers le tissu cellulaire sous-cutané et les aponévroses, sur la face externe du calcanéum; on vérifie l'état de celui-ci et on essaie de relever les fragments enfoncés, ainsi que l'astragale. On enlève rapidement les cartilages articulaires astragaliens et calcanéens, en avivant soigneusement les surfaces osseuses à la gouge et au maillet et en supprimant le ligament en haie.

On suture ensuite plan par plan; si les tendons sont sectionnés, on les rétablit dans leur continuité et on referme la peau.

On place alors le pied, maintenu à angle droit, dans un plâtre remontant au-dessus du genou et on l'y laisse un mois environ ou un peu plus. Au bout d'un mois et demi, la marche peut être tentée avec précautions. Au bout de trois ou quatre mois, le blessé marche normalement le plus souvent.

Cette technique peut subir différentes variations de détail, suivant les auteurs. REICH laisse le pied opéré en plâtre pendant trois mois. Ensuite, il fait des mas-

sages et de la mécanothérapie. P. D. WILSON pratique une simple arthrodèse soigneuse, qu'il étend quelquefois à l'articulation médio-tarsienne. Après l'opération, il enferme le pied dans une botte plâtrée qu'il enlève à la fin de la huitième semaine et permet au malade de marcher à la sixième semaine.

Indications et contre-indications

Il y a peu à dire sur ce point; les indications sont d'ordre local et d'ordre général.

Au point de vue local, on opérera sans crainte un calcanéum brisé en quelques fragments seulement; il est bien évident qu'une arthrodèse ne peut être pratiquée que sur des os ayant conservé ou récupéré par soudure une certaine solidité; il est inutile et illogique de tenter une intervention sur une bouillie de fragments osseux.

Au point de vue général, les indications et contre-indications sont celles de toute intervention : il faut que le sujet soit suffisamment jeune et qu'il ne soit pas taré si on veut éviter des déboires.

Quand faut-il opérer? Faut-il opérer dans les premiers jours après l'accident, faut-il opérer après consolidation et soudure des fragments du calcanéum? Ici encore, c'est une affaire d'appréciation. Ayant tous les documents cliniques et radiographiques, le chirurgien verra aisément si l'arthrodèse doit se faire immédiatement ou s'il doit attendre. Si le calcanéum est brisé en quelques gros fragments, on peut opérer sans retard et le blessé n'en sera que plus vite soulagé;

si, au contraire, l'intensité de la fracture fait présager que la rugine aura peu de prise sur des fragments trop mobiles, il vaudra mieux attendre que le travail d'ossification ait soudé ces fragments.

Résultats

Les résultats sont bons, en général ! Sont-ils meilleurs que ceux des autres opérations et en particulier de l'ostéosynthèse et du bourrage par greffes ? Il est difficile d'en juger, car les méthodes ne visent pas le même but ; cependant, il semble qu'en moyenne les malades sont beaucoup plus rapidement aptes à travailler qu'après l'ostéosynthèse et un peu plus rapidement qu'après le bourrage par greffes.

Voici, d'ailleurs, l'analyse des quelques cas d'arthrodèse que nous avons pu réunir.

L'observation I montre des résultats assez satisfaisants : le plâtre a été enlevé au bout de quarante-deux jours. Le malade s'est levé deux mois et demi après l'intervention et a commencé à marcher ; pendant dix jours il s'est servi de béquilles, puis a pris deux cannes. Il a repris son métier de peintre cinq mois après l'opération et, dès cette date, a recommencé à monter sur des échelles. Actuellement il marche très bien en tout terrain et fait huit heures de travail sur échelle, par jour. Un peu d'œdème le soir lui rappelle seulement sa fracture. La radiographie pratiquée dernièrement, quinze mois après l'accident, montre une soudure à peu près complète de l'astragale et du

calcanéum. Ce dernier est évidemment déformé, mais il est solide. (Voir ci-contre.)

L'observation II est encore plus concluante : le malade a marché avec une botte plâtrée à la fin du premier mois et, au bout de trois mois, il reprenait la vie normale, sans la moindre souffrance, montant à cheval comme par le passé.

Le malade de l'observation III marche sans douleur quatorze semaines après l'intervention et, dix mois après, il marche sans boiterie aucune, avec seulement une légère douleur après des étapes prolongées.

Enfin, pour les dix-neuf observations empruntées à WILSON, les blessés ont recommencé à travailler cinq mois et trois semaines après l'accident et ont repris leur travail normal au bout de sept mois, en moyenne.

Les résultats de l'arthrodèse sont, en somme, satisfaisants. Sur les vingt-deux malades que nous avons ici, cinq ont pu recommencer à travailler au bout de trois mois et demi, ou même moins, et tous ont pu reprendre leur métier normal moins d'un an après l'opération.

Il est évident que le calcanéum, après arthrodèse, n'est pas absolument refait et qu'il reste souvent déformé; mais là n'est pas le but cherché.

Ce qui est certain, c'est que l'ankylose est fort bien supportée. Au bout d'un certain temps une laxité plus grande se fait dans les articulations voisines et permet des mouvements de latéralité. Beau-



FIG. 3. — Radiographie du pied droit du malade de l'observation I, avant l'opération. Fracture par enfoncement.



FIG. 4. — Radiographie du pied du même malade, 15 mois après l'opération. Soudure du calcaneum et de l'astragale.

coup de malades ignorent même qu'ils ont dans le pied une articulation bloquée.

Cette opération améliore considérablement le pronostic des fractures du calcanéum. Elle doit donc avoir une place à côté de l'ostéosynthèse et du bourrage par greffes. Le but atteint, la guérison fonctionnelle du blessé, est en définitive la même, mais il est atteint par des chemins différents.

Nous ne croyons pas pouvoir conseiller plus particulièrement l'arthrodèse, car chaque cas réclame une étude approfondie et bénéficiera plus de telle ou telle technique; c'est au chirurgien de trancher la question.

Quoi qu'il en soit, MOREL terminait sa thèse, en 1904, par ces mots : « N'est-on pas autorisé à conclure que, même dans les cas où elle n'est pas compliquée de plaie, la fracture du calcanéum par éclatement total reste une lésion grave, détruisant à tout jamais les fonctions du membre? » Félicitons-nous de pouvoir aujourd'hui améliorer beaucoup ce pronostic trop vrai autrefois.

Observations

OBSERVATION I. — Marche au bout de deux mois et demi. Reprise du travail au cinquième mois. Résultat après quinze mois.

Cette observation nous a été donnée par notre maître, M. le Professeur PATEL.

M. Ch. Edouard entre à l'Hôtel-Dieu le 21 avril 1930, après une chute faite le 19, à minuit. Le blessé, peintre de son métier, se trouvait alors sur une échelle, à 4 mètres de haut, et est tombé debout. Il n'a pu se relever seul, et a dû être transporté chez lui, où il est resté couché deux jours.

A son entrée, on l'examine, et on constate aussitôt que le membre inférieur droit est œdématié jusqu'à mi-jambe. L'œdème s'étend sur les malléoles et sur le dos du pied, noyant les tendons externes. Le pied présente quelques petites plaies superficielles et de nombreuses ecchymoses ; il est en valgus .

Le blessé détache facilement le pied du plan du lit ; les mouvements de l'articulation tibio-tarsienne sont conservés ; les mouvements de latéralité sont diminués. A la palpation, on trouve un point douloureux net au niveau de la malléole externe, et, sous celle-ci, sur le calcanéum. Quand le malade est à genoux, on voit que les gouttières latérales du tendon d'Achille sont comblées et que le calcanéum est très nettement élargi : il mesure 4 cm. de large sur le pied sain, et 6 cm. sur le pied blessé.

Il existe une atrophie marquée de la jambe gauche (séquelle d'ancienne paralysie infantile, probablement).

La radiographie, pratiquée le 22 avril 1930, montre une fracture par enfoncement du thalamus, et une fracture en soufflet. (Voir fig. 3, page 62.)

Intervention le 29 avril 1930 (Pr. PATEL), sous rachianesthésie. Incision en L sur la face externe du calcanéum, remontant un peu haut derrière le péroné. Le calcanéum est littéralement broyé, et l'enfoncement du thalamus est très prononcé, avec fragments multiples. Il n'est pas possible de songer à une ostéosynthèse, on ne peut faire qu'une arthrodèse sous-astragalienne. On enlève les cartilages articulaires à la gouge et au maillet, après section du ligament interosseux et bascule du pied en dehors. Le fragment postérieur détaché est fixé avec un clou de Lane.

On met ensuite le pied en attitude intermédiaire dans un appareil plâtré remontant au-dessus du genou.

Le 16 juin 1930, c'est-à-dire 42 jours après l'intervention, le plâtre est enlevé et le malade est envoyé à l'hospice Sainte-Eugénie.

Le 14 juillet 1930, il se lève et commence à marcher (deux mois et demi après l'intervention), avec des béquilles qu'il ne garde que dix jours.

Le 1^{er} août 1930, le malade quitte l'hospice ; il marche avec deux cannes, et souffre encore un peu.

A la fin du mois de septembre, c'est-à-dire cinq mois après l'intervention, le blessé reprend son métier de peintre et recommence à travailler sur des échelles tout le jour.

Aujourd'hui, 10 juillet 1931, il va comme par le passé, ne s'inquiétant plus de rien et travaille huit heures par jour, debout. La radiographie, pratiquée le même jour, montre une ankylose complète de l'astragale et du calcanéum. (Voir fig. 4, page 62.)

Obs. II. — Marche au bout de un mois, reprise du travail au bout du troisième. Résultat de quatre ans.

M. le Professeur NOVÉ-JOSSERAND a bien voulu nous permettre de reproduire ici cette observation, déjà publiée par lui.

Le 20 avril 1927, je fus appelé auprès d'un homme de 45 ans environ, qui présentait une fracture du calcanéum, à la suite d'une chute de cheval, dans laquelle il avait été projeté en avant et était tombé debout.

A l'examen clinique, le cou-de-pied était très tuméfié, une large ecchymose occupait toute la face interne du calcanéum, le pied ne semblait pas déformé autrement que par l'œdème, mais le calcanéum était épaissi et très douloureux à la pression. La radiographie montre une fracture par enfoncement du thalamus.

Je ne pus pas cacher au malade qu'une fracture de ce genre aurait des suites ennuyeuses, et qu'il fallait s'attendre à marcher difficilement et à souffrir pendant de longs mois. Cette perspective n'était pas faite pour satisfaire un homme actif et sportif, et je fus ainsi amené à lui dire qu'un traitement opératoire de ces fractures n'était pas bien classique, mais qu'avec la connaissance que nous avons des résultats de l'arthrodèse sous-astragaliennne, il me semblait qu'on pourrait, par une intervention, atténuer beaucoup ces inconvénients.

Ce principe admis, on discuta si cette intervention devait se faire primitivement ou secondairement, après avoir vu l'évolution spontanée de la fracture, et c'est la première solution qui fut choisie.

Cette intervention fut pratiquée le 8 juin, suivant la technique habituelle. Longue incision courbe externe, section temporaire des péroniers ; je rencontrai dès suite une certaine difficulté à repérer et à ouvrir l'articulation sous-astragaliennne, l'astragale étant enfoncé dans le calcanéum, enclavé,

et il fallut opérer une véritable réduction de cet os pour faire bailler l'articulation. En explorant les surfaces, je trouvai sur le calcanéum un enfoncement limité, comme une sorte d'embarrure que je pus relever, et je dégageai ainsi un fragment osseux sensiblement triangulaire, mesurant presque 3 cm. de longueur, 2 cm. de hauteur, et 1 cm. de largeur. Sa face supérieure est recouverte de cartilage, elle correspondait donc à l'articulation sous-astragaliennne. Les faces latérales sont taillées franchement dans l'os, comme si on l'avait sectionné au ciseau, et la face inférieure présente des denteiures de fracture. En cherchant à situer ce fragment sur un calcanéum, on voit que son grand axe était dirigé d'avant en arrière, et qu'il se trouvait sensiblement au niveau du thalamus. Il s'agissait donc bien d'une fracture par écrasement du thalamus, mais, au lieu d'un tassement trabéculaire qui paraît être la règle, le traumatisme avait enfoncé la surface portante dans le calcanéum, comme un coin dans une pièce de bois.

Une fois cette pièce enlevée, j'eus l'impression de pouvoir remettre les os en place, et je terminai l'avivement des surfaces articulaires, pour faire une arthrodèse sous-astragaliennne, sans toucher au Chopart. Les suites n'ont rien présenté de particulier ; au bout d'un mois, le malade marchait avec une botte plâtrée, et au bout de trois mois, il pouvait marcher sans appareil, sans souffrances, reprendre sa vie normale, et l'exercice du cheval.

Le pied a une forme normale, ses points d'appui sont normaux ; il persiste encore une légère raideur qui se dissipera assurément, et je suis persuadé que la légère boiterie disparaîtra.

Revu au bout de quatre années (30 juin 1931), le blessé se sert de son pied comme par le passé, et sa fracture ne l'a plus jamais inquiété.

OBS. III. — Marche au bout de quatorze semaines. Cette observation est empruntée à MM. SIMON et STULZ.

Paul R., 18 ans, serrurier, a eu le pied droit écrasé, le 17 septembre 1926, par une lourde traverse en fer qui l'a frappé immédiatement au-dessous de la malléole interne. Il fut aussitôt conduit à l'Hôpital, où l'on constata l'existence d'une fracture du calcanéum, enfonçant le thalamus dans le tissu spongieux ; la grande apophyse était détachée par un trait oblique en bas et en avant ; une grande esquille plantaire faisait saillie à la face inférieure de l'os, et quelques petites esquilles pointaient sous la malléole externe. Il y avait en outre fracture de la petite apophyse.

Après huit jours de repos et d'immobilité, le blessé fut opéré, (SIMON). Incision transversale de 8 cm. au-dessous de la malléole externe ; section des tendons péroniers latéraux, découverte de la face externe du calcanéum ; ablation de plusieurs esquilles libres. On voit nettement le trait de fracture qui détache la grande apophyse ; la région sous-thalamique est en bouillie. On ne peut relever complètement le thalamus et rétablir l'articulé, aussi se décide-t-on à faire une arthro-dèse. Le cartilage des articulations astragalo-calcanéennes est abrasé avec un large ciseau. On ne cherche pas à dégager l'esquille plantaire, qui n'est pas visible par l'incision externe. Suture des tendons, suture cutanée, gouttière plâtrée.

Les suites opératoires furent normales. Le plâtre fut enlevé après onze semaines, et le blessé resta encore trois semaines dans le lit, s'exerçant à mobiliser son pied et son genou. Après quoi, il se leva et marcha tout de suite sans douleurs, en s'aidant d'une canne.

Au 20 janvier 1927, il marche sans canne, n'éprouve aucune douleur, mais il boîte encore très légèrement par moindre appui sur son pied blessé. Celui-ci, fortement œdématié, à la fin de la journée, est un peu dévié en valgus ; il présente un élargissement permanent de son tiers inférieur, la dépres-

sion qui se trouve normalement sous la malléole interne est effacée. Les mouvements de l'articulation tibio-tarsienne sont normaux, ceux de la sous-astragaliennne sont bloqués. Les empreintes plantaires sont égales des deux côtés. La radiographie montre une décalcification diffuse du tarse, les traits de fracture ne sont plus visibles. L'interligne sous-astragalien a une direction horizontale, il est presque entièrement effacé.

Le 20 mars 1927, l'état du blessé s'est encore sensiblement amélioré. L'œdème du soir a diminué, la marche est aisée et sans douleurs.

Le 11 juillet 1927, le blessé est revu par le Dr GÉRARD, de Metz ; dans son rapport d'expertise, notre confrère écrit :

« La cheville droite est augmentée de volume, surtout au niveau de la malléole externe, dont les contours sont estompés ; le mollet est encore atrophié de 3 cm. ; pas d'œdème ni de troubles circulatoires, la cicatrice opératoire est souple et indolore. La flexion et l'élévation du pied sont normales, les mouvements de rotation se font uniquement dans la médio-tarsienne. La voûte plantaire est affaissée dans une certaine mesure, et le valgus du pied est assez accentué. La marche est normale, sans boîterie, avec douleurs après des marches prolongées. Incapacité de travail : 25 % provisoirement. »

Nous n'avons pu nous procurer de nouvelles plus récentes de notre opéré ; il a quitté la région.

Les dix-neuf observations qui suivent sont empruntées à P. D. WILSON, de Boston. Elles sont très résumées.

Obs. IV. — Un ajusteur de 21 ans se fait une fissure d'un calcanéum. Le malade est opéré le 4 mai 1924, sept semaines après son accident : excision du cal, et arthrodèse sous-astragaliennne. Au bout de six mois, le travail est repris avec précautions, et au 10^e mois, le malade peut faire de gros travaux. Actuellement, 12 novembre 1927, il n'éprouve plus de gêne.

OBS. V. — Fracture polyfragmentaire double chez un garçon d'ascenseur. Opéré deux semaines après la chute, le 5 mai 1924 ; on pratique de chaque côté une élongation du tendon d'Achille, et une réduction, suivie d'arthrodèse astragalo-calcanéenne ; un travail modéré est repris au bout de sept mois, et le travail normal au bout du huitième. Aujourd'hui, 12 novembre 1927, ce malade, âgé de 26 ans, travaille debout tout le jour ; ses pieds sont très déformés, mais il n'y a ni douleur, ni gêne.

OBS. VI. — Fracture polyfragmentaire chez un jardinier de 60 ans. On l'opère le 27 mai 1924, une semaine après le traumatisme ; élongation du tendon d'Achille et réduction avec arthrodèse sous-astragaliennne. Chez ce sujet, la plaie s'infecte et une fistule persiste pendant sept mois. Au 8^e mois, le blessé commence de petits travaux ; au 11^e, il a repris toute son activité, et, actuellement, il ne se plaint de rien et se sert de son pied sans douleur.

OBS. VII. — Un dessinateur de 31 ans se fissure un calcanéum. Il est opéré deux semaines et demie après l'accident, le 6 août 1924. Après modelage du calcanéum, une arthrodèse est pratiquée. Au bout de deux mois et demi, le blessé commence à marcher, et le mois suivant, il marche normalement. A l'heure actuelle, la fonction est parfaite, l'individu peut courir et sauter : il fait fréquemment des marches de 15 km. (12 novembre 1927).

OBS. VIII. — Italien de 31 ans, employé de banque. Fracture grave d'un calcanéum. Deux semaines après l'accident, on pratique chez lui, le 15 septembre 1924, une élongation du tendon d'Achille, suivie d'arthrodèse et de réduction. Le blessé a été revu trois mois après, marchant sans canne. Depuis, étant retourné en Italie, il n'a pu être suivi.

Obs. IX. — Fissure du calcanéum chez un homme d'équipe de 55 ans. Le 24 décembre 1924, au bout de quatre mois et trois semaines, il est opéré ; on enlève l'excès de tissu osseux formé par le cal, et on pratique une arthrodèse sous-astragaliennne. Le travail est repris complètement au bout de six mois. Le pied est d'apparence normale, et aussi solide qu'autrefois ; le blessé ne se plaint absolument de rien.

Obs. X. — Une femme de ménage de 65 ans se fait une fissure calcanéenne. Deux mois et trois semaines après l'accident, le 26 janvier 1925, on pratique une arthrodèse avec excision du tissu néoformé. Cette femme reprend son métier au bout de trois mois, et après sept mois, elle peut travailler comme par le passé. Actuellement, 12 novembre 1927, elle se sert de son pied normalement* aucune séquelle, résultat excellent.

Obs. XI. — Fissure calcanéenne chez un cultivateur de 30 ans. Opéré trois mois et trois semaine après sa blessure. Le 14 mars 1925, on pratique chez lui une excision du tissu osseux de néoformation, et une arthrodèse. Le patient a été revu pour la dernière fois le 5 septembre 1925, c'est-à-dire six mois après ; il marchait alors sans canne et sans boîter ; nous lui avons conseillé de travailler, et depuis nous l'avons perdu de vue.

Obs. XII — Charpentier de 30 ans. Fracture du calcanéum droit en 1917, traitement à ce moment par immobilisation en plâtre pendant un mois environ. Après une période de gêne de deux ans, il avait pu reprendre son métier de charpentier. Il avait toujours eu, toutefois des troubles du côté de son pied. En avril 1925, il tombe d'un échafaudage, et se fracture le calcanéum gauche. L'opération de l'arthrodèse fut exécutée six semaines après l'accident, le 20 mai 1925. Comme le blessé

se remettait de cette intervention, son autre pied, blessé en 1917, refusa tout service, surmené sans doute à cause de l'impotence de l'autre pied. Exemple classique des troubles persistants dus aux traumatismes de la sous-astragalienné, il donnait naissance à plus d'ennuis que l'autre, récemment fracturé. La compagnie d'assurances ne voulut naturellement pas assumer la responsabilité de l'ancien accident, et, finalement, donna une petite indemnité moyenne. Enfin, l'homme a repris son travail après 16 mois d'incapacité.

Obs. XIII. — Fracture polyfragmentaire d'un calcanéum, remontant à trois ans et demi, chez un marin de 45 ans. A l'opération, le 29 mai 1925, on trouve un gros cal exhubérant qu'on enlève, en même temps qu'on pratique l'arthrodèse. Le blessé a repris ses occupations au bout de deux mois ; toute douleur a cessé.

Obs. XIV. — Peintre de 45 ans ; s'est fait, il y a trois mois, une fissure calcanéenne. Opéré par arthrodèse le 14 septembre 1925, le sujet a repris son travail au bout de huit mois. Actuellement, 12 novembre 1927, il travaille de son métier et n'éprouve aucune gêne.

Obs. XV. — Agent de police de 40 ans. Fissure du calcanéum remontant à huit mois. Opéré le 19 novembre 1925 : on enlève l'excès de tissu osseux et on pratique une arthrodèse. Le blessé a recommencé de légers travaux au bout de cinq mois, et a pu s'occuper normalement au bout de sept mois. Actuellement, il a repris son ancien métier et ne ressent aucun trouble.

Obs. XVI. — Un ouvrier teinturier de 61 ans présente une fissure calcanéenne, ancienne de huit mois. Le 20 février 1926, on enlève l'excès de tissu osseux et on pratique une

arthrodèse ; le blessé a pu reprendre un léger travail au bout de 9 mois ; il n'a pu encore faire d'ouvrage pénible, mais son état s'améliore.

Obs. XVII. — Machiniste de 36 ans. Fissure du calcanéum opérée par arthrodèse le 20 février 1926, douze semaines après l'accident. Le blessé a recommencé à travailler au bout de cinq mois et a repris son ancien métier au bout de six mois. Pas de gêne.

Obs. XVIII. — Une jeune fille de 20 ans, téléphoniste, a eu en 1921 une fracture du calcanéum. Elle a été traitée par l'immobilisation plâtrée, et n'a jamais guéri complètement, bien qu'elle puisse travailler comme employée de téléphone (métier assis). En 1926, son infirmité augmente, et elle vient à l'Hôpital. Le pied présente une diminution caractéristique des mouvements de torsion latérale, avec douleur et contraction musculaire dans les mouvements forcés. La radiographie révéla une ancienne fracture calcanéenne avec irrégularités des surfaces articulaires astragalo-calcanéennes, et densification osseuse sous-jacente. En mars 1926, on pratique une arthrodèse sous-astragaliennne, avec excision du tissu osseux néoformé. Elle continue, cependant, en se servant de son pied, à souffrir du côté externe, un peu en avant de son point douloureux antérieur. On pensa que ceci était dû à un échec de l'arthrodèse, et une seconde opération fut pratiquée le 4 mai 1927. L'astragale et le calcanéum furent trouvés solidement soudés, mais un léger pont osseux unissait l'extrême partie antérieure du calcanéum au bord interne du cuboïde, et au bord externe du scaphoïde, formant une ankylose incomplète de ces os. On pratiqua alors l'arthrodèse sur les articulations astragalo-scaphoïdienne et calcanéo-cuboïdienne. L'opération est trop récente pour que nous puissions juger des résultats.

Obs. XIX. — Cultivateur de 60 ans, atteint de diabète et d'arthritisme chronique. Fracture polyfragmentaire du calcanéum ; on enlève l'os en excès et on pratique une arthrodèse, le 14 mai 1926, après treize semaines d'attente. Au bout de dix mois, le malade a repris son ancien métier, et ne se plaint d'aucune gêne.

Obs. XX. — Un homme d'équipe de 63 ans se fait une fissure du calcanéum. Dix semaines après l'accident, le 28 mai 1926, on pratique une arthrodèse et on enlève l'excès de tissu osseux néoformé. Au bout de huit mois, le blessé a repris son ancien métier.

Obs. XXI. — Garçon épicier de 41 ans : fracture polyfragmentaire datant de sept mois. Opéré le 29 mai 1926, par arthrodèse et excision du tissu osseux en excès. A repris son travail au bout de six mois ; se sert normalement de son pied et ne ressent pas de gêne.

Obs. XXII. — Homme de 48 ans, charpentier en fer ; fracture opérée après une semaine et demie, le 26 juillet 1926 ; on modèle le calcanéum, et on pratique l'arthrodèse. Le blessé a repris son travail au bout de cinq mois, et actuellement, 12 novembre 1927, il monte de nouveau des charpentes en fer pour des édifices élevés, sans aucun trouble .

Conclusions

I. — Les fractures du calcanéum sont des fractures fréquentes et de pronostic grave, tant par les douleurs persistantes que par l'impotence très longue qui en résulte.

II. — Le traitement non sanglant ne donne pas de résultats appréciables et ne semble pas modifier beaucoup le pronostic en raison de la persistance des douleurs.

III. — Le traitement sanglant, au contraire, peut améliorer considérablement ce pronostic. Divers modes de traitement sont préconisés par les auteurs : les plus employés sont l'ostéosynthèse, le bourrage du calcanéum à l'aide de greffons ostéopériostés et l'arthrodèse sous-astragaliennne. Les deux premiers tendent à obtenir une reconstitution anatomique aussi parfaite que possible de l'os; le troisième vise surtout la suppression de la douleur, cause d'incapacité fonctionnelle.

IV. — Ces trois techniques conservent leurs indications respectives, mais l'arthrodèse sous-astragaliennne mérite d'être pratiquée plus souvent qu'on ne le fait.

Cette méthode s'adresse directement à l'arthrite sous-astragaliennne, cause des douleurs, et tend à les supprimer par ankylose de l'articulation.

Dans la plupart des cas, les résultats sont très bons et justifient tout à fait l'intervention.

<i>Vu :</i>	LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN,	NOVÉ-JOSSERAND.
JEAN LEPINE.	

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 3 Octobre 1931.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOSEPH GHEUSI.

Bibliographie

Au cours de la préparation de ce travail, nous avons maintes fois perdu du temps à chercher des articles ou des ouvrages, qui se révélèrent, à la lecture, peu intéressants pour nous, en ce sens qu'ils ne concernaient pas, souvent, le sujet exact de nos recherches. Aussi avons-nous pensé être utile, en faisant suivre chaque référence de cette bibliographie d'un très court aperçu du contenu de l'article cité. Pour celles dont le titre était suffisamment explicite, nous avons jugé inutile de le faire.

ASTLEY et ASHURST. — Fractures of the calcaneum. *Annals of Surgery*, T. LXXIV, 1921, p. 108-109.

Deux essais de traitement sanglant, un par greffes, un par vissage des fragments.

BÉRARD et MALLET-GUY. — A propos du traitement sanglant des fractures récentes du calcanéum. *Lyon Chirurgical*, 1929, p. 453.

Une opération sanglante (réduction à la rugine), avec bon résultat.

CAHILL (G.-F.). — Fracture of the os calcis. A study of 72 cases. *Annals of Surgery*, déc. 1917, p. 711.

A propos de 72 cas, l'auteur fait un résumé de la question. Quelques statistiques. Traitement par modelage au maillet.

CHEVRIER. — *Bull. et mémoires de la Société Nationale de Chirurgie*, 1924, p. 98.

Une observation de réduction par manœuvres externes.

COTTE. — Ostéosynthèse pour fracture du calcanéum. *Société de Chirurgie de Lyon*, 22 nov. 1928 ; *Lyon Chirurg.*, p. 115, 1929.

Une observation de réduction sanglante à l'aide d'une agrafe de Dujarier.

COTTON. — Os calcis fractures. *Annals of Surg.*, T. LIXV, 1916, p. 480-486.

Dans un intéressant article, illustré de 2 schémas et de 12 radiographies, l'auteur insiste sur la néoformation osseuse sous la malléole externe. Traitement par modelage au maillet.

COTTON. — Old fractures of the os calcis. *Annals of Surg.*, T. LXXIV, 1921, p. 294-303.

L'auteur insiste sur le volume du cal osseux consécutif à la fracture, et lui attribue toutes les suites douloureuses. Il en pratique l'excision large en attaquant profondément l'articulation sous-astragalienne. Suivent 16 observations avec quelques bons résultats.

COTTON et WILSON (L.-T.). — Fracture of the os calcis. *Boston Medical and Surgery Journal*, T. CLIX, 1908, p. 559.

Les auteurs insistent sur l'opportunité d'un traitement logique : excision au ciseau de l'excès de volume du cal, sous la malléole externe.

DIDIEE. — Fracture isolée de la grande apophyse du calcanéum. *Société de Médecine Militaire Française*, 10 oct. 1929, p. 123.

DENIKER, SIMON et STULZ. — Traitement sanglant des fractures du calcanéum. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 28 nov. 1928, p. 1293.

Rapport de M. Deniker sur six blessés opérés par MM. Simon et Stülz. Pour l'auteur, la cause des séquelles douloureuses est une arthrite et commande une intervention. Six observations in extenso.

DERNE. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum avec documents radiographiques. *Thèse de Paris*, 1906.

Etude d'un certain nombre de calques radiographiques.

DESPLAS. — A propos du traitement des fractures du calcanéum par réduction sanglante et greffes ostéopériostiques. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 10 déc. 1930, p. 1441.

Trois observations de malades traités suivant la technique de Lecœur. L'auteur nie l'utilité de l'arthrodèse sous-astragalienne.

DESTOT. — Variations sur l'anatomie et la physiologie du pied. *Lyon Chir.*, 1909, octobre et novembre, p. 570 et 692.

Etude de la statique du pied et du rôle des différents os du tarse.

DESTOT. — Fractures du tarse postérieur. *Revue de Chirurgie*, T. II, 1909, p. 219.

Quelques données précises sur les fractures des mal-léoles, de l'astragale et du calcanéum.

FORGUE. — *Précis de Pathologie Chirurgicale*, Doin 1928, T. I, p. 1068.

Trois schémas clairs. Il n'est pas question de traitement.

FORGUE et JEANBRAU. — *Guide pratique du Médecin dans les accidents du travail*, 1905.

Ne cite que les fractures par arrachement.

GOURDON. — Fracture du calcanéum du pied gauche, sub-luxation du pied droit chez une femme de 65 ans. Guérison. *Soc. de Méd. et de Chir. de Bordeaux*, 6 décembre 1929, *Presse Médicale*, 1^{er} février 1930.

Réduction par manœuvres externes.

GRINBAUM. — Traitement sanglant précoce des fractures du calcanéum. *Thèse de Strasbourg*, 1929.

Travail basé sur 9 observations. L'auteur conclue à la nécessité de l'intervention chirurgicale, et préfère l'ostéosynthèse.

GUIAS. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum. *Thèse de Paris*, 1929.

Travail concernant surtout l'ostéosynthèse et les greffes ostéopériostiques. Une observation.

GUIBE. — Les fractures du calcanéum. *Année Médicale de Caen*, janvier 1927.

L'auteur insiste sur la nécessité du diagnostic exact, et préconise le massage et le repos.

GUERMONPREZ. — *Etude sur le traitement des fractures des membres*, Paris, 1906.

Considérations générales.

HARTMANN. — Fracture du calcanéum. *Concours Médical*, 8 mai 1929, p. 1400.

Résumé d'une leçon professée à l'Hôtel-Dieu de Paris.

IMBERT, ODDO et CHAVERNAC. — Accidents du travail. *Guide pour l'évaluation des incapacités*, Paris, Masson, 1923, p. 356.

Donne les différents taux d'incapacité admis par les jurisprudences.

JEANBRAU. — Fractures du calcanéum. *Précis de Patho. Chir.* de Bégouin, Bourgeois, etc..., Paris, Masson, 1928, T. IV, p. 721-731.

Ostéosynthèse citée.

LAMBOTTE. — *Chirurgie opératoire des fractures*.

Ostéosynthèse.

LAROYENNE. — Arthrodèse astragalo-calcanéenne pour fracture du calcanéum. *Lyon Chirurgical*, oct. 1922.

Opération sanglante au bout de deux mois, marche au bout de sept mois.

LECÈNE. — *Chirurgie des os et des articulations des membres*. Masson, 1929, page 104.

L'auteur passe en revue les différents traitements discutés à l'heure actuelle : modelage à ciel ouvert, arthrodèse sous-astragalienne, vissage des fragments, mise en place de greffons.

LECÈNE et LERICHE. — *Thérapeutique Chirurgicale*, Paris, 1926, T. I, p. 611.

Les auteurs préconisent l'intervention sanglante.

LECOEUR. — Le traitement chirurgical précoce des fractures articulaires du calcanéum. *Thèse de Paris*, 1930.

Thèse volumineuse et intéressante. Nombreuses radiographies. L'auteur discute les différents modes de traitement et donne une nouvelle technique : réduction sanglante et bourrage de l'os à l'aide de greffons ostéoprostiques. Sept observations.

LEGRAND. — Sur le traitement opératoire des fractures du calcanéum. *Normandie Médicale*, juin 1928, p. 143.

Deux observations de malades traités par vissage.

LEGUEU. — Cerclage du calcanéum. *Bull. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1908, p. 27 à 31.

Traitement par cerclage des fractures par arrachement.

LEMARCHAL et MAUCLAIRE. — A propos des fractures du calcanéum. *Bul. de Soc. Nat. de Chir.*, 9 janv. 1929, p. 11.

Une fracture par écrasement latéral.

LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR. — A propos du traitement des fractures du calcaneum. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 5 décembre 1929, page 1353.

Les auteurs estiment que la transplantation de greffons ostéopériostiques constitue le temps essentiel, nécessaire et suffisant du traitement des fractures par écrasement.

LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR. — Fracture du calcaneum traitée par l'opération sanglante. Résultat au bout de deux mois. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 16 fév. 1929, p. 241.

LERICHE. — Fracture compliquée du calcaneum ; résection immédiate : guérison avec d'excellents résultats fonctionnels. *Lyon Méd.*, 1913, T. CXX, p. 1185 à 1187.

LERICHE. — Ostéosynthèse primitive pour fracture par écrasement du calcaneum, à 7 fragments. *Soc. de Chir. de Lyon*, 2 nov. 1922, in *Lyon Chir.*, p. 559.

Contention avec deux agrafes de Dujarier, et une vis de Lambotte. Marche au 35^e jour.

LOUNSBURY. — Fracture of the os calcis. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, juin 1916, T. XXII, p. 638.

L'auteur insiste surtout sur le soin à prendre dans l'examen des contusions du pied. Il cite les divers traitements connus.

MAGNUSON. — Operation for the relief of disability in old fractures of the os calcis. *Journal of the American Medical association*, 1923, T. LXXX, p. 1511 à 1513.

Les douleurs sont dues pour lui à la présence d'un cal volumineux sous la malléole externe, donc, ablation de ce cal.

MALPAS. — The prognosis in fracture of the os calcis. *British Medical Journal*, Mars 1927, p. 510.

L'auteur fait reposer le pronostic sur l'état de l'articulation sous-astragaliennne, beaucoup plus que sur l'importance des dégâts osseux.

MASINI. — Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcaneum. *Bull. de la Soc. de Chir. de Marseille*, déc. 1929, p. 585.

Plus de traitement externe, l'intervention s'impose.

- MONOD. — Traitement des fractures par écrasement du calcanéum, par la double arthrodèse médio-tarsienne et sous-artragalienne. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 29 oct. 1929, p. 1159.
L'auteur insiste sur la nécessité d'une double arthrodèse.
- MOREL. — Variétés anatomo-cliniques et pronostic des fractures du calcanéum. *Thèse de Lyon*, 1904-1905.
Thèse aujourd'hui classique.
- MORESTIN. — Traitement opératoire de l'écrasement du calcanéum. *Société d'Anatomie de Paris*, 1902, p. 225.
L'auteur pose pour la première fois l'indication d'une réduction sanglante à la rugine.
- NOVÉ-JOSSERAND. — Sur un cas de réduction sanglante primitive d'une fracture du calcanéum par écrasement. *Soc. de Chir. de Lyon*, 1^{er} déc. 1927 ; *Lyon Chir.*, t. XXV, 1928.
Voir observation N° II.
- PATEL. — Fracture du calcanéum par écrasement. Arthrodèse sous-astragalienne. *Soc. de Chir. de Lyon*, 23 oct. 1930, in *Lyon Chir.*, 1931, p. 113.
Voir observation N° I.
- PICHON. — Fracture du calcanéum. *Gazette des Hôpitaux*, N° 16, février 1930, p. 227.
Etude complète de la question ; greffes ostéopériostiques.
- POTHERAT. — *Journal de Chirurgie*, 1908, p. 528 à 529.
Fracture isolée de la grande apophyse du calcanéum, par chute d'un lieu élevé. Trait de fracture vertical avec saillie plantaire d'une aiguille acérée dirigée en avant.
- REICH. — Subastragaloid Arthrodesis in the treatment of old fractures of the calcanéus. *Surgery, Gynecology, and Obstetrics*, t. XLII, mars 1926, p. 420 à 422.
L'auteur attribue le mauvais pronostic fonctionnel des fractures du calcanéum à une ostéoarthrite sous-astragalienne et les traite par arthrodèse. Quatre bons résultats.
- RÉMY. — Variétés de pied plat douloureux consécutives aux fractures du calcanéum. *Congrès français de Chirurgie*, 1911, p. 1012.

RENAUT. — Du traitement des fractures compliquées du calcanéum. *Thèse de Lyon*, 1912-1913,

Résection sous-périostée de l'os.

SCHWARTZ. — A propos des fractures du calcanéum. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 9 févr. 1929, p. 148.

L'auteur insiste pour rendre à Morestin la priorité dans les opérations modelantes (1902).

SIMON et STULZ. — Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcanéum. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 28 nov. 1928. *Revue de Chir.*, 1929, p. 354 à 373.

Six observations de blessés traités par intervention sanglante avec bons résultats.

SLOBODSKAIA. — Contribution à l'étude des fractures de la grosse tubérosité du calcanéum. *Thèse de Montpellier*, 1911-1912.

SOUBEYRAN et RIVES. — Fractures récentes du calcanéum. *Revue de Chirurgie*, 1913, p. 429-473.

Longue étude de la question. Traitement préconisé : astragalectomie systématique.

TANTON. — Fractures du calcanéum, in *Nouveau Traité de Chirurgie*, de Le Dentu et Delbet, vol. IV, p. 40 à 79.

Question étudiée à fond ; article abondamment illustré.

TARTANSON. — Fracture spontanée du calcanéum, par arrachement. *Cahiers de pratique médico-chirurgicale*, mars-avril 1930.

Fracture sans aucun traumatisme, chez un malade ne présentant pas de tare.

TOP. — Fractures du calcanéum. Recherches historiques. *Bull. méd.-chir. des accidents du travail*, 1908, p. 176.

Intéressante étude de l'évolution des connaissances sur cette fracture si fréquente.

TOURNEUX. — Les fractures du calcanéum. *Concours Médical*, 19 août 1928, p. 2393.

L'auteur traite le sujet à propos de deux cas. Il juge l'arthrodèse excessive et préfère l'astragalectomie.

VAN STOCKUM. — Traitement sanglant des fractures fermées. *Congrès français de Chirurgie*, 1911, p. 801.

S'appuyant sur une observation, et attribuant les douleurs à une arthrite, l'auteur préconise l'arthrodèse sous-astragaliennne.

VIANNAY. — Traitement de la fracture fermée du calcanéum par écrasement par traction continue sur la grande apophyse par étrier de Chutro. *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, 29 mai 1926, p. 577 à 581.

VIANNAY. — Fracture du calcanéum traitée par la traction continue sur la grande apophyse, au moyen de l'étrier de Finochietto. *Loire Médicale*, mai 1928, p. 213.

VULLIET. — Fracture inédite du calcanéum. *Revue médicale de la Suisse Romande*, déc. 1922.

Deux cas de fracture du bec antéro-externe de la grosse apophyse.

WILMOTH et LECOEUR. — Le traitement opératoire des fractures sous-thalamiques du calcanéum. *Journal de Chirurgie de Paris*, juin 1929, p. 781.

Réduction sanglante et greffe osseuse.

WILSON P. D. — Treatment of fractures of the os calcis by arthrodesis of the subastragalar joint. A report of 26 cases. *Journal of the American Medical Association*, nov. 1927, p. 1676 à 1683.

Vingt-six observations, dont vingt suivies, avec bons résultats.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	9
PREMIÈRE PARTIE. — <i>Anatomie et Physiologie du calcanéum et de l'articulation sous-astragaliennne. Fractures et Anatomie pathologique</i>	13
Anatomie du calcanéum.....	13
L'articulation sous-astragaliennne.....	17
Rapports avec les tissus mous.....	18
Physiologie du calcanéum et de l'articulation..	22
Fractures du calcanéum.....	25
DEUXIÈME PARTIE. — <i>Le Traitement non sanglant</i>	37
Ce qu'était le traitement manuel.....	37
Les différents modes de traitement non sanglant.	39
Cause des échecs.....	41
TROISIÈME PARTIE. — <i>Le Traitement sanglant</i>	49
Les différentes méthodes et leur buts.....	49
Critique de ces méthodes.....	52
L'arthrodèse astragalo-calcanéenne.....	56
OBSERVATIONS	65
CONCLUSIONS	77
BIBLIOGRAPHIE	79



BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU

00 00 IMPRIMEURS - ÉDITEURS 00 00

00 42, QUAI GAILLETON, 42 00

00 00 00 00 LYON 00 00 00 00



